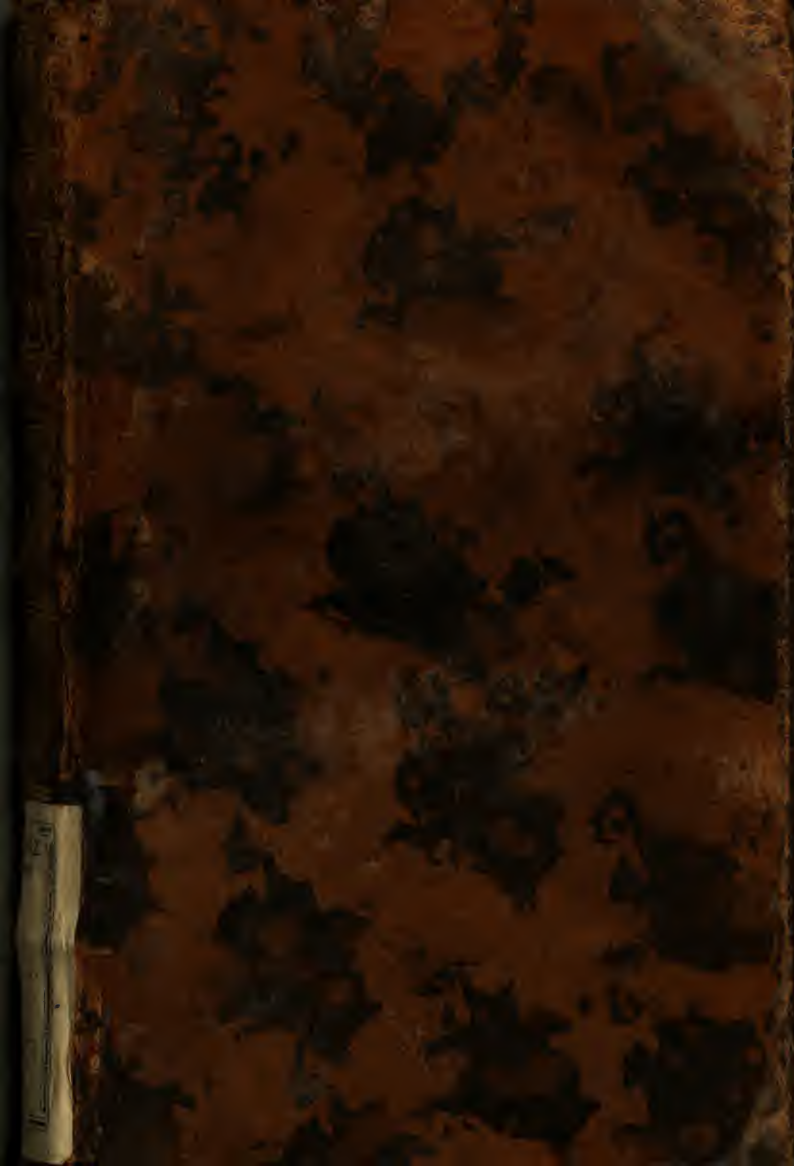




BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III

LX

B

32

NAPOLI



LX-B-32

LX

B

32

XI

60

22



SECONDE SUITE DES
MEMOIRES

DE

MATHEMATIQUE

ET

DE PHYSIQUE,

DE L'ANNE'E M. D. CCLIV,
Tirés des Registres de

L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES.

NOUVELLE CENTURIE.

TOME NEUVIEME.



A AMSTERDAM,

Chez J. SCHREUDER,
Et PIERRE MORTIER, le Jeune.

M. D. CCLXIII.

Avec Privilège de N. S. les Etats de Hollande & de West-Frisë.





SECONDE SUITE DES
MEMOIRES
DE

L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES,
ANNE'E M. D. CCLIV.
SECONDE CENTURIE.



* **RECHERCHES**
SUR LA
PRE'CESSION DES EQUINOXES,
ET SUR LA
NUTATION DE L'AXE DE LA TERRE,
Dans l'hypothèse de la dissimilitude des Mé-
ridiens.

*Pag. 413
in 4^e

Par Mr. D'ALEMBERT.

AUCUN de ceux qui s'intéressent D'AL-
à la question de la figure de la LEM-
Terre, n'ignore les doutes qu'on BERT.
a fait naître dans ces derniers
II. Centurie. Ff 2 temps
1756

1754.

temps sur la similitude de ses méridiens. J'ai exposé dans la préface d'un Ouvrage qui vient de paroître (a), les raisons par lesquelles on a tâché d'anéantir cette similitude, & j'ai cru devoir y joindre en même temps celles qu'on peut avoir de la soutenir. Une des principales, est que la dissimilitude des méridiens sembleroit provenir d'une densité irrégulière dans les différentes couches de notre globe, ou du moins indiquer cette irrégularité: or la rotation uniforme de la Terre autour de son axe, & l'uniformité de la précession des Equinoxes, semblent prouver que les parties de la Terre sont à peu près régulièrement distribuées autour de son centre. Cependant, comme l'arrangement régulier des parties de notre globe pourroit absolument subsister avec la dissimilitude des méridiens, j'ai cru qu'il ne seroit pas inutile d'examiner les phénomènes qui pourroient résulter de cette dissimilitude considérée en elle-même, & abstraction faite de toute autre irrégularité. Il est d'abord évident que la rotation uniforme de la Terre autour de son axe pourra subsister dans cette hypothèse; mais les phénomènes de la précession des Equinoxes n'en * feront-ils pas altérés? c'est ce que je me propose d'examiner dans cet Ecrit.

* Pag. 414.
in 4.

Il est vrai que je ne pourrai traiter cette ques-

(a) Recherches sur différens points importants du système du Monde, III. Partie, 1756.

question avec la même généralité que je l'ai fait dans mes *Recherches sur la précession des Equinoxes*, où j'ai supposé les méridiens semblables, mais d'ailleurs de telle figure qu'on voudra, pourvu qu'ils ne s'écartent pas beaucoup de la circulaire. Ici, la difficulté de la matière & la longueur des calculs m'obligent de supposer, du moins quant à présent, que les méridiens dissemblables soient elliptiques, & de plus, que l'Equateur de la Terre le soit aussi; d'où il s'ensuit que les parallèles à l'Equateur seront aussi des ellipses semblables à l'Equateur même.

D'A.
LEM-
BERT.

Dans la seconde partie de mes *Recherches sur le système du Monde*, liv. III. chap. I. art. X (a), j'ai enseigné la méthode qu'on doit suivre pour trouver les formules de la précession des Equinoxes dans un pareil sphéroïde: il ne s'agit donc plus que d'entreprendre les calculs indiqués par cette méthode, & d'examiner ce qui résulte des formules que ces calculs produiront.

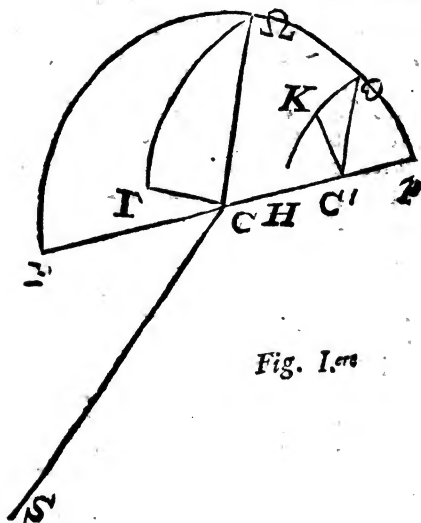
L'examen dont il s'agit paroît d'abord renfermer de grandes difficultés, à cause de certains termes qui semblent devoir se trouver dans nos formules, & dont l'intégration échappe à toutes les méthodes connues; mais après avoir fait les substitutions & les opérations convenables, il arrive heureusement que tous ces termes se détrui-
sent,

(a) Il sera bon, en relisant cet article X, d'y joindre les additions qu'on y a faites dans l'errata de la troisième Partie, imprimée en 1756.

1754.

sent , & que ceux qui restent ne mettent plus aucun obstacle à la solution exacte & complète du problème : c'est ce qu'il faut développer. Nous emprunterons ici tout ce dont nous aurons besoin , tant des *Recherches sur la précession des Equinoxes*, que de l'article déjà cité de la seconde partie de nos *Recherches sur le système du Monde* : pour cela , il est nécessaire de remettre sous les yeux de l'Académie ce que nous avons trouvé dans ces deux Ouvrages. Nous supposerons d'abord que le sphéroïde soit entièrement homogène ; nous examinerons ensuite le cas de * l'hétérogénéité des couches , & nous finirons par donner l'équation générale de la précession dans un sphéroïde quelconque.

*Pag. 415.
in 4

D'A-
LEM-
BERT.Fig. 1.^{re}

Soit donc PCp l'axe de la Terre, $C\Omega\Gamma$ un quart de l'E/quateur, représenté par un quart d'ellipse, ainsi que le Méridien $P\Omega p$, en sorte que nommant Cp , a , le demi axe conjugué $C\Omega$ du Méridien, qui est lui-même un des demi-axes de l'E/quateur, soit $a + \alpha a$, & l'autre demi-axe $C\Gamma$ de l'E/quateur $= C\Omega + p C\Omega = a + \alpha a + p a$; soit de plus S le Soleil, la distance SC du Soleil au centre de la Terre $= u$, & l'angle $PCS = V$; enfin soit $C'K$ une perpendiculaire au plan PpS , laquelle soit menée par un point quelconque C' de l'axe dans le plan $\omega C'K$, parallèle à l'E/quateur $\Omega C\Gamma$; soit nommé l'angle $\omega C'K$, A .

G s 2

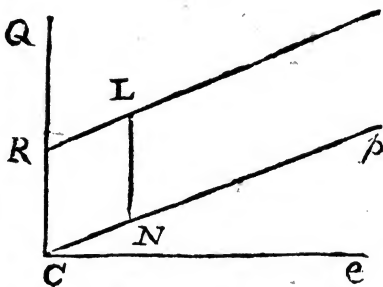
Cela

1754.

Cela posé, nommons Ψ la force du Soleil, en tant qu'elle agit parallèlement au plan PSp , pour produire quelque mouvement dans l'axe de la Terre; & supposons que cette force, qui résulte de l'action du Soleil sur toutes les parties du globe, agisse à une distance du plan PSp égale à l : supposons de plus,

Fig. 2.

en imaginant le plan QCp qui passe par l'axe Cp de la Terre, & qui soit perpendiculaire à l'Ecliptique, que la direction de la force Ψ passe



par le point L ; ayant mené CQ perpendiculaire à l'Ecliptique, Ce dans le plan même de l'Ecliptique, RL parallèle à Cp , & LN parallèle à CQ , on nommera RL , λ , & LN , Λ ; * enfin on appellera Σ le complément de l'angle que font entr'eux les plans pCe (figure 2) & PSp (figure 1), ou le complément du complément de cet angle à deux droits lorsque l'angle des deux plans est obtus, comme on l'a supposé *art. X, chap. I, liv. III. des Recherches sur le système du Monde.*

Au moyen de ces dénominations, on trouvera, comme dans l'article 360 de ces mêmes Recherches,

 Ψ

* Pag. 416.
in 4.

$$\Psi l = - \frac{3 S . 4 D . 4 \Gamma \sin . 2 A . \sin . V .}{15 u^3} .$$

D'AL-
LEM-
BERT.

Dans cette formule $\Gamma = \frac{p a^5}{2}$, & D désigne l'angle droit. Ensuite faisant $\alpha a^5 = \Omega$, & l'angle $p C e = \pi$, on aura

$$\begin{aligned} \Psi \lambda = & \frac{3 S . 4 D . 4 \cos . V (\Omega + \Gamma)}{15 u^3} \\ & + \frac{3 S . 4 D . 2 \cos . V . \cos . 2 A . 2 \Gamma}{15 u^3} \\ & + \frac{3 S . 4 D . 2 \cos . V . \sin . 2 A . 2 \Gamma \tan g . \Sigma}{15 u^3} \\ & + \frac{3 S . 4 D . 2 \sin . V . \sin . 2 A . 2 \Gamma \sin . \pi .}{15 u^3 \cos . \Sigma . \cos . \pi} \end{aligned}$$

De même si on nomme L la masse de la Lune, u' sa distance à la Terre, Ψ' la force de la Lune pour faire tourner l'axe terrestre, & $l', \Lambda', \lambda', \Sigma', A', V'$, les lignes & les angles analogues à $l, \Lambda, \lambda, \Sigma, A, V$, on aura

$$\begin{aligned} \Psi l' = & - \frac{3 L . 4 D . 4 \Gamma \sin . 2 A' \sin . V'}{15 u'^3} \\ \& \Psi' \lambda' = & \frac{3 L . 4 D . 4 \cos . V' (\Omega + \Gamma)}{15 u'^3} \\ & + \frac{3 L . 4 D . 2 \cos . V' \cos . 2 A' . 2 \Gamma}{15 u'^3} \\ & + \frac{3 L . 4 D . 2 \cos . V' \sin . 2 A' . 2 \Gamma \tan g . \Sigma'}{15 u'^3} \\ & + \frac{3 L . 4 D . 2 \sin . V' . \sin . 2 A' . 2 \Gamma \sin . \pi .}{15 u'^3 \cos . \Sigma' . \cos . \pi} \end{aligned}$$

1754.

Maintenant soit p' la tangente de l'angle que le rayon mené de la Lune à la Terre

fait avec l'E'cliptique, on aura $\frac{\Psi'}{\sqrt{(1+pp)}}$

pour la force de la Lune parallèlement à l'E'cliptique, force que je nomme Ψ'' ; on aura donc, en négligeant le carré de pp , $\Psi'' = \Psi'$, & par conséquent $\Psi' \Lambda' = \Psi \Lambda''$,

$\Psi'' \Lambda' = \Psi' \Lambda' = \frac{\Psi \Lambda''}{\cos. \Sigma' \cos. \pi}$,

parce qu'il a été démontré (*art. X. chap. I. liv. III. des Rech. sur le * système du Monde*)

*Pag. 417.
in 4.

que $\Lambda' = \frac{\Lambda''}{\cos. \Sigma' \cos. \pi}$, & par conséquent

$$\Lambda' = \frac{\Lambda''}{\cos. \Sigma' \cos. \pi}.$$

Tout cela supposé, si l'on fait $y = \cos. \pi$, & par conséquent $\sqrt{(1-yy)} = \sin. \pi$, & qu'on nomme v & v' les projections des angles V & V' sur le plan de l'Ecliptique;

qu'enfin on suppose $K = \frac{4a^5}{15}$, on parvien-

dra aux équations suivantes par la méthode qui a été détaillée dans nos *Recherches sur la précession des Equinoxes*.

$$(A) \dots 2K. 2D. ddP = 2K. 2Dd[-d\varepsilon\sqrt{(1-yy)}] - \Psi \Lambda dt^2. y \sin. v - \Psi'' \Lambda' dt^2. y \sin. v'.$$

Dans cette équation, $d\varepsilon$ est l'angle que parcourt sur l'Ecliptique la projection de l'axe de la Terre, & dP est l'angle que chaque point de l'Equateur & des parallèles.

les décrit autour d'un plan perpendiculaire à l'Ecliptique, & passant constamment par l'axe de la Terre, tandis que la projection de l'axe Cp sur l'Ecliptique décrit l'angle $d\epsilon$. C'est ce que j'ai développé plus au long dans l'Ouvrage cité sur la *précession des Equinoxes*.

D'A-
LEM-
BERT.

Pour intégrer cette équation, je remar-

que d'abord qu'on a $\Psi \Lambda = \frac{\Psi l}{\cos. \Sigma. \cos. \pi}$;

or $\cos. \Sigma = \frac{\sin. v}{\sin. V}$ (article 360 des *Recher-*

ches sur le système du monde) & l'on a trou-

vé ci-dessus la valeur de Ψl ; ainsi on aura

$\Psi \Lambda = \frac{-3S.4D.4\Gamma \sin. 2A \sin. V^2}{15u^3 \cos. \pi. \sin. v}$, & de

même $\Psi'' \Lambda' = \frac{-3L.4D.4\Gamma \sin. V'^2. \sin. 2A'}{15u^3 \sin. v'. \cos. \pi}$;

or on a $\frac{Sdt^2}{u^3} = dz^2$ (*Recherches sur la pré-*

cession des équinoxes, article 43) & $\frac{Ldt^2}{u^3}$

$= (1 + \epsilon) dz^2$, dz étant le mouvement

annuel instantané de la Terre; $A = 180$

$+ \Sigma + P + B$, (*Recherches sur le système du*

monde, article 361) B étant un angle con-

stant, qu'on peut, si l'on veut, suppo-

ser $= 0$, pour simplifier le calcul; donc

$\sin. 2A = \sin. 2\Sigma + 2P = 2 \sin. \Sigma \cos. \Sigma \cos.$

$2P + \sin. 2P * (\cos. \Sigma^2 - \sin. \Sigma^2)$ quantité

dans laquelle on mettra pour $\cos. \Sigma$ sa

* Pag. 418.
in 4.

1754. valeur $\frac{\text{fin. } v}{\text{fin. } V}$, & pour fin. Σ sa valeur $\frac{\text{cof. } v \sqrt{(1 - yy)}}{\text{fin. } V}$, (article 360 des Recherches sur le système du monde). Ce qui donnera

$$\Psi \Lambda y dt^2 \cdot \text{fin. } v = \frac{-3S \cdot 4D \cdot 4F dz^2}{15u^3}$$

$$\times [2 \text{fin. } v \times \text{cof. } v \sqrt{(1 - yy)} \times \text{cof. } 2P + \text{fin. } 2P (\text{fin. } v^2 - \text{cof. } v^2 [1 - yy])].$$

De même, si on met pour cof. Σ' sa valeur $\frac{\text{fin. } v'}{\text{fin. } V'}$, & pour fin. Σ' sa valeur $\frac{\text{cof. } v' \sqrt{(1 - yy)} - p'y}{\text{fin. } V'}$, dans l'expression

de fin. $2A'$, on trouvera

$$\Psi' \Lambda' y dt^2 \cdot \text{fin. } v' = \frac{-3L \cdot 4D \cdot 4F(1 + \epsilon) dz^2}{15u'^3}$$

$$\times [2 \text{fin. } v' \text{cof. } v' \sqrt{(1 - yy)} - 2p'y \text{fin. } v] - 3L \cdot 4D \cdot 4F(1 + \epsilon) dz^2$$

$$\times \text{cof. } 2P \frac{15u'^3}{\times [\text{fin. } v'^2 - \text{cof. } v'^2 \cdot (1 - yy) + 2p'y \text{cof. } v' \sqrt{(1 - yy)}] \times \text{fin. } 2P.}$$

Ces substitutions faites, on verra que l'équation (A) se réduit à celle-ci, $dP = -d\epsilon \sqrt{(1 - yy)} + k dz$, dans laquelle k est une constante, égale à très-peu près à $-366\frac{1}{4}$, c'est-à-dire, au rapport, pris négativement, du mouvement journalier de la Terre à son mouvement annuel. En effet, il sera aisé de voir que tous les termes

mes qui viennent de $-\Psi \Lambda y dt^2 \cdot \sin. v - \Psi'' \Lambda' y d t^2 \cdot \sin. v'$, renferment chacun $\cos. 2P$ ou $\sin. 2P$, & par conséquent $\cos. 2kz$ ou $\sin. 2kz$, k étant un très-grand coëfficient qui n'est détruit par aucun autre, & qu'outre cela ces termes sont multipliés par la quantité très-petite 4Γ , qui dépend de l'ellipticité de l'Equateur; de plus ces termes, dans l'intégration, se trouveront encore divisés par $2k$, & par conséquent deviendront encore incomparablement plus petits; ils pourront donc être regardés & traités comme absolument nuls.

D'A
LEM-
BERT.

* La seconde équation qu'on trouvera en suivant la même méthode, exposée dans nos *Recherches sur la précession des Equinoxes*, fera

*Pag. 419
in 41

(B) $2K \cdot 2D d[d\epsilon + dP \sqrt{(1-yy)}]$
 $= \Psi \lambda y \sin. v dt^2 + \Psi'' \lambda' y \sin. v' dt^2$;
 Et la troisième fera

(C) $2K \cdot 2D (d d \pi - y d \epsilon d P)$
 $= \Psi \lambda dt^2 \cos. v \sqrt{(1-yy)} + \Psi \Lambda \cos. v dt^2$
 $+ \Psi'' \lambda' dt^2 \times \cos. v' \sqrt{(1-yy)} + \Psi'' \Lambda'$
 $\cos. v' dt^2 - \Psi'' \lambda' p' y dt^2$.

Il ne reste plus que les substitutions à faire dans ces équations, en mettant pour $\Psi \lambda$, $\Psi'' \lambda'$, $\Psi \Lambda$, $\Psi'' \Lambda'$, leurs valeurs déjà déjà trouvées. Pour faciliter ce calcul, on

remarquera que $\cos. 2A + \frac{\sin. 2A \sin. \Sigma}{\cos. \Sigma}$

$= \cos. 2P - \frac{\sin. 2P \sin. \Sigma}{\cos. \Sigma}$, comme il est

facile de le voir, en substituant à la place

1754. de $\sin. 2 A$ & $\cos. 2 A$ leurs valeurs en Σ & en P . De plus, on remarquera que $\cos. V = y \cos. v$ (*article 360 des Recherches sur le système du monde*) & $\cos. V' = y \cos. v' + p' \sqrt{(1 - yy)}$.

Toutes ces substitutions étant faites, on trouve que $\sin. V$ dispaçoit entièrement, & que $\sin. v$, la seule quantité qui pourroit rendre les intégrations difficiles, parce qu'elle renferme le radical $\sqrt{(1 - \cos. v^2)}$, dispaçoit du dénominateur des différens termes où elle auroit pû se trouver, parce que ces termes, ou se détruisent mutuellement, ou renferment $\sin. v$ au numérateur. Ainsi regardant comme nuls, par les raisons qu'on vient de dire, tous les termes qui renferment $\sin. 2 P$ & $\cos. 2 P$, on trouve

$$\begin{aligned} \gamma, \lambda y \sin. v' &= \frac{3L.4D.y \sin. v'}{15 u^3} \times [4y \cos. v' \\ &+ 4p' \sqrt{(1 - yy)}] (\Omega + \Gamma) \\ &+ 3L.4D.y \sin. v' [y \cos. v' + p' \sqrt{(1 - yy)}] (\cos. 2P - \frac{\sin. 2P \sin. \Sigma'}{\cos. \Sigma'}) \frac{4\Gamma}{15 u^3} \\ &+ \frac{3L.4D.4\Gamma \sin. 2A'. \sin. V \sin. \pi. \sin. v'}{15 u^3. \cos. \Sigma'}; \end{aligned}$$

*Pag. 420, substituant ensuite * pour $\frac{\sin. \Sigma'}{\cos. \Sigma'}$ sa valeur

$$\frac{\cos. v' \sqrt{(1 - yy)} - p' y}{\sin. v'}$$

, pour $\frac{1}{\cos. \Sigma'}$ sa valeur $\frac{\sin. V'}{\sin. v'}$, & pour $\sin. 2 A'$, sa valeur

[2 $\sin.$

$$\frac{[2 \sin. v' \cos. v' \sqrt{(1-yy)} - 2p' y \sin. v'] \cos. 2P}{\sin. V'^2} \quad \text{D'ALEMBERT.}$$

$$+ \frac{\sin. 2P [\sin. v'^2 - \cos. v'^2 (1-yy)]}{\sin. V'^2}$$

$$+ \frac{2p' y \cos. v' \sqrt{(1-yy)}}{\sin. V'^2}, \text{ on verra}$$

que $\sin. V'^2$ disparoît, ainsi que $\sin. v'$, & qu'il ne reste plus que des quantités sans radical & sans dénominateur; ce qui aura lieu, à plus forte raison, pour la quantité $\Psi \lambda y \sin. v$; & par conséquent si on néglige, comme on le doit, dans l'équation (B) les termes qui renferment $\cos. 2P$ & $\sin. 2P$, comme devant donner, par l'intégration, des termes incomparablement plus petits que les autres, on aura une équation de cette forme,

$$(E) \dots 2K. 2Dd[de + dP \sqrt{(1-yy)}] \\ = \frac{3S. 4D. y^2 \sin. v. 4 \cos. v (\Omega + \Gamma)}{15u^3}$$

$$+ \frac{3L. 4Dy \sin. v' d t^2 \times (\Omega + \Gamma)}{15u^3}$$

$\times [4y \cos. v' + 4p' \sqrt{(1-yy)}]$,
équation semblable à celle qu'on a trouvée pour le cas du sphéroïde, dont les méridiens seroient semblables.

$$\text{On trouvera de même } \Psi'' \lambda' \cos. v' \sqrt{(1-yy)} + \Psi'' \Lambda' \cos. v' - \Psi'' \lambda' p y \\ = \frac{3L. 4D[4y \cos. v' + 4p' \sqrt{(1-yy)}](\Omega + \Gamma)}{15u^3}$$

$$\times [\cos. v' \sqrt{(1-yy)} - p' y] \\ \text{G. g 6.} \quad \text{†}$$

$$\begin{aligned}
 1754. & + \frac{3L.4D.4\Gamma.\cos.2P}{15u^3} \times [y \cos.v' + p' \sqrt{(1-yy)}] [\cos.v' \sqrt{(1-yy)} - p'y] \\
 & + \frac{3L.4D.4\Gamma.\cos.2P}{15u^3} \times [-2 \cos.v'^2 (-yy)y \\
 & + 2p'y y \cos.v' - 2p' \cos.v' \sqrt{(1-yy)}] \\
 & + \frac{3L.4D.4\Gamma.\sin.2P}{15u^3} \times [-y \sin.v' \cos.v' \\
 & + p' \sin.v' \sqrt{(1-yy)}], \text{ quantité dans la-} \\
 & \text{quelle il n'y a plus ni fin. } v'^2 \text{ ni fin. } v', \text{ soit} \\
 & \text{au dénominateur, soit en radical. Il en-} \\
 & \text{fera de même de la quantité } \Psi^{\Delta} \cos.v
 \end{aligned}$$

*Pag 421. in 4. $\sqrt{(1-yy)}^* + \Psi^{\Delta} \cos.v$, qui ne différera de la précédente qu'en ce qu'il faudra faire $p'=0$, & mettre S pour L , u pour u' & v pour v' . Donc en négligeant, par les raisons déjà alléguées, les termes où $\sin.2P$ & $\cos.2P$ se rencontrent, on aura

$$\begin{aligned}
 F) & \dots\dots\dots 2K.2D (dd\pi - y d\epsilon dP) \\
 & = \frac{3S.4D.4y \cos.v dt^2}{15u^3} (\Omega + \Gamma) \times [\cos.v \sqrt{(1-yy)}] \\
 & + \frac{3L.4D. [4y \cos.v' + 4p' \sqrt{(1-yy)}] (\Omega + \Gamma)}{15u^3} \\
 & \times [\cos.v' \sqrt{(1-yy)} - p'y] dt^2.
 \end{aligned}$$

On aura donc les mêmes équations que si le sphéroïde avoit tous ses méridiens semblables, avec cette seule différence qu'au lieu de $\alpha a r$ il faut mettre $(\alpha + \frac{p}{2}) a r$ ou $\Omega + \Gamma$.

De

De là il s'ensuit que les loix de la précession des Equinoxes sont sensiblement les mêmes dans un sphéroïde elliptique homogène dont les méridiens sont dissemblables, que dans un sphéroïde elliptique homogène dont les méridiens seroient semblables, & dont l'aplatissement seroit égal à l'aplatissement du méridien qui passe par le petit axe de l'Equateur, plus à la moitié de l'aplatissement de l'Equateur.

D'A
LEM-
BERT.

Si le sphéroïde elliptique à méridiens dissemblables n'étoit pas supposé homogène, mais que Δ fût la densité de chaque couche, r le rayon de chaque couche, α & ρ les ellipticités variables du méridien & de l'Equateur dans chaque couche, le résultat seroit précisément le même; il faudroit seulement mettre dans les équations

$\frac{4}{15} \int \Delta d(r^5)$ au lieu de K , $\int \Delta d(\alpha r^5)$

au lieu de Ω , & $\int \Delta d\left(\frac{\rho r^5}{2}\right)$ au lieu de Γ ;

du reste, il n'y aura aucun changement à la solution ni aux conséquences qui en résultent.

Si $\Omega + \Gamma$ étoit $= 0$, ce qui peut arriver de plusieurs manières, il n'y auroit point de précession ni de nutation * sensible dans le sphéroïde, les valeurs de $d\varepsilon$ & de $d\pi$ se trouvant alors $= 0$; c'est ce qui arriveroit à un sphéroïde elliptique homogène dans lequel on auroit $\rho = -2\alpha$, c'est-à-dire,

G g 7

dire,

* Pag. 412.
in 4.

quations pour la précession, en supposant que la Terre soit un sphéroïde quelconque, qui ait seulement la propriété de pouvoir tourner uniformément autour d'un axe, ainsi que les observations le prouvent. Voyons d'abord les conséquences qui doivent résulter de cette dernière propriété.

Nous supposerons donc 1.^o qu'aucune force n'agisse sur la Terre, 2.^o que dx & dy soient $= 0$, 3.^o que le mouvement de rotation dP soit constant, & que par conséquent $d dP = 0$. Pour que la Terre subsiste en cet état, il faut 1.^o que la somme des forces perdues à chaque instant soit nulle, 2.^o que la somme des momens de ces forces soit aussi nulle par rapport à trois axes perpendiculaires l'un à l'autre, & passant par un des points de l'axe. Or nommant F la force centrifuge d'un point quelconque à la distance r , & α un des points quelconques de la Terre, on trouvera que les forces perdues à chaque instant parallèlement à $C'K$, sont (a) $F \sin \alpha \cos. X$, & perpendiculairement à $C'K$, $F \sin \alpha \sin. X$; donc $F \sin \alpha \cos. X = 0$, & $F \sin \alpha \sin. X = 0$, ce qui ne peut avoir lieu à moins que l'axe de rotation Pp ne passe par le centre de gravité du corps. Car $f \sin. X$ est la distance de chaque particule à

* Pag. 423.
in 4.

(a) f est la distance d'un point quelconque du plan KCl (fig. 1.) au point C' , & X est l'angle que fait $C'K$ avec la ligne tirée de ce point quelconque au point G . Voy. *Précession des Equinoxes*, art. 7, & *Recherches sur le Système du monde*, art. 352.

1754.

à un plan passant par Pp & par $C'K$, & $f \cos. X$ est la distance de chaque particule à un plan perpendiculaire à $C'K$ & passant par Pp : or il n'y a que le centre de gravité qui ait cette propriété, que la somme des produits des particules par leurs distances à un plan quelconque, passant par ce centre, soit nulle.

A l'égard des momens des forces, il est évident qu'ils seront,

$$1.^o \quad F f \alpha f \sin. X \cos. X - F f \alpha f \cos. X \sin. X.$$

$$2.^o \quad F f \alpha f \sin. X. (a-b) \text{ en supposant } C'p=b.$$

$$3.^o \quad F f \alpha f \cos. X (a-b).$$

La première de ces trois quantités est par elle-même $= 0$; on aura donc simplement

$$f \alpha f \sin. X (a-b) = 0.$$

$$f \alpha f \cos. X (a-b) = 0.$$

Ces mêmes formules auroient encore pû se tirer directement de celles de mes *Recherches sur la précession des Equinoxes*, en supposant nulles les forces du Soleil & de la Lune, & en supposant $d\epsilon = 0$, $dy = 0$, & $ddP = 0$.

Cela posé, soit H le point où la direction de la force Ψ , projetée perpendiculairement sur le plan PSp , coupe l'axe Pp , & soit $CH = L$; on aura, *art. 352 des Rech. sur le Système du monde*) quel que soit le sphéroïde, & en général;

$$\Psi. L = - \frac{3S}{u^3} \cos. V [f \alpha (a-b)^2 - f \alpha f$$

$$\sin. X^2] - \frac{3S}{u^3} \left(\frac{\sin. V^2 - \cos. V^2}{\sin. V} \right) \times f \alpha f$$

(a.

$$(a-b) \sin. X ; * \& \Psi l = - \frac{3S}{u^3} \cos. V \int \alpha f \overset{\text{D'A-}}{\text{LEM-}} \overset{\text{BERT.}}{\text{BERT.}}$$

$$(a-b) \cos. X - \frac{3S}{u^3} \sin. V \int \alpha f \sin. X \cos. X. \overset{* \text{Pag. 424}}{\text{in 4.}}$$

Or (*hyp.*) le sphéroïde a la propriété de pouvoir tourner uniformément autour de son axe; donc 1.^o cet axe passe par le centre de gravité du sphéroïde; 2.^o on a $\int \alpha f (a-b) \sin. X = 0$ & $\int \alpha f (a-b \cos. X = 0$, & par conséquent les valeurs de ΨL & Ψl se réduisent à ces équations plus simples,

$$\Psi L = - \frac{3S \cos. V}{u^3} [\int \alpha (a-b)^2 - \int \alpha f \sin. X^2],$$

$$\& \Psi l = - \frac{3S \sin. V}{u^3} \int \alpha f \sin. X \cos. X.$$

Pour trouver dans un pareil sphéroïde les loix de la précession des Equinoxes, il faut d'abord nommer X'' l'angle que fait un rayon quelconque du parallèle $\omega C'K$, avec le rayon de ce même parallèle, qui se trouve à chaque instant dans un plan perpendiculaire à l'Ecliptique, angle que nous avons appelé X dans l'art. 25 de nos *Rech. sur la précession des Equinoxes*; après quoi il ne reste plus qu'à suivre exactement la méthode que nous avons donnée dans nos *Recherches sur la précession des Equinoxes*, & dans l'art. X , chap. I, liv. III de nos *Recherches sur le système du monde*, avec cette précaution, de regarder comme égaux à zéro les termes où se trouvent $\int \alpha f \sin. X'' (a-b)$, & $\int \alpha f \cos. X'' (a-b)$. Par-là on aura, après les réductions, les équations suivantes;

(G)

$$\underline{1754.} \text{ (G) } \dots\dots\dots = - \frac{3S}{u^3} \int \alpha \text{ ff. sin. } X \text{ cos. } X \text{ sin.}$$

$$V^2 dt^2 - \frac{3L}{u^3} \int \alpha \text{ ff sin. } X' \text{ cos. } X' \text{ sin. } V'^2 dt^2 \\ = d\epsilon d \text{ sin. } \pi \int \alpha \text{ ff cos. } 2 X'' + [ddP + d \\ (d\epsilon \text{ sin. } \pi)] \int \alpha \text{ ff} + [d\pi^2 - d\epsilon^2 \text{ cos. } \pi^2] \\ \int \alpha \text{ ff sin. } X'' \text{ cos. } X''.$$

$$\text{ (H) } \dots\dots\dots - y \text{ sin. } v \text{ cos. } V \left(\frac{3S}{u^3} \right) [\int \alpha (a-b)^2 \\ - \int \alpha \text{ ff sin. } X^2] dt^2 + y dt^2 \cdot \text{cos. } V \cdot \text{cos. } v \sqrt{ \\ (1-yy)} \times \frac{3S}{u^3} \times \int \alpha \text{ ff sin. } X \text{ cos. } X + \text{sin. } V^2 \sqrt{$$

$$\text{ * Pag. 425. (I-yy) } \cdot \text{ * } dt^2 \times \frac{3S}{u^3} \int \alpha \text{ ff sin. } X \text{ cos. } X - y \text{ sin. } v' \\ \text{ in 4.}$$

$$\text{ cos. } V' \left(\frac{3L}{u^3} \right) [\int \alpha (a-b)^2 - \int \alpha \text{ ff sin. } X^2] dt^2 \\ + \frac{y dt^2 \text{ cos. } V' [\text{cos. } v' \sqrt{(1-yy)} - p'y] \cdot 3L}{u^3}$$

$$\times \int \alpha \text{ ff sin. } X' \text{ cos. } X' + \text{sin. } V'^2 dt^2 \sqrt{(1-yy)} \\ \times \frac{3L}{u^3} \int \alpha \text{ ff sin. } X' \text{ cos. } X' = d(-d\epsilon^2 \text{ cos. } \pi^2) \\ [\int \alpha \text{ ff cos. } X'^2 - \int \alpha (a-b^2)] + d(d\epsilon + dP \text{ sin. } \pi) \\ (\int \alpha \text{ ff}) - dP d \text{ sin. } \pi \int \alpha \text{ ff cos. } 2 X'' \\ + [2dP d\epsilon \text{ cos. } \pi^2 + d(-d\pi \text{ cos. } \pi)] \\ \times \int \alpha \text{ ff sin. } X'' \text{ cos. } X''.$$

$$\text{ (K) } \dots\dots\dots - \frac{3S dt^2}{u^3} [y \text{ cos. } v^2 \sqrt{(1-yy)}]$$

$$[\int \alpha (a-b)^2 - \int \alpha \text{ ff sin. } X^2] - \frac{3S}{u^3} dt^2 \text{ sin. } v \\ \text{ cos.}$$

$$\begin{aligned} \cos. V. \times [\sin. X \cos. X] - \frac{3 L d t^2}{u^3} [\cos. V] & \text{LEM-} \\ (\cos. v' \sqrt{1-yy} - p' y) \times [\sin. (a-b)^2] & \text{BERT.} \\ - \sin. X'^2 - \frac{3 L d t^2}{u^3} \sin. v' \cos. V' [\sin. & \\ \sin. X' \cos. X] = (d d \pi - 2 d \varepsilon d P \cos. \pi - d \varepsilon^2 & \\ \sin. \pi \cos. \pi) \times \sin. X''^2 + (d d \pi + d \varepsilon^2 & \\ \sin. \pi \cos. \pi) \times [\sin. (a-b)^2] - (2 d \pi d P + & \\ d d \varepsilon \cos. \pi) \sin. X' \cos. X''. & \end{aligned}$$

On se souviendra que dans ces différentes équations on a $\cos. V = y \cos. v. \cos. V' = y \cos. v' + p' \sqrt{1-yy}$, & par conséquent $\sin. V^2 = 1-yy \cos. v^2$, & $\sin. V'^2 = 1-yy \cos. v'^2 - 2 y p' \cos. v' \sqrt{1-yy}$.

Si le sphéroïde est tel qu'on puisse le supposer sensiblement formé de couches concentriques hétérogènes, à peu près sphériques, & chacune de la même densité dans tous ses points, alors on pourra effacer dans les seconds membres des équations précédentes, tous les termes où se trouvent les quantités $\sin. X' \cos. X''$, & $\sin. 2 X''$, parce que, dans l'hypothèse dont il s'agit, ces quantités étant sensiblement égales à zéro, peuvent être négligées dans ces deuxièmes membres, mais non dans les premiers. De plus, on aura * sensiblement * pag. 426 in 4.

$$\frac{\sin. a}{2} = \sin. (a-b)^2 \text{ dans cette hypothèse.}$$

(Voy. *Précession des Equinoxes*, article 43, pages 43 & 44, & article 44, page 49); & le deuxième membre de l'équation (G) se réduira à $d(dP + d\varepsilon \sin. \pi) \times (\sin. a)$, le deuxième membre de l'équation (H) devient

1754. viendra $d(d\varepsilon + dP \sin. \pi) \text{ s'aff.}$, & le deuxième membre de l'équation (K) se changera en $(dd\pi - d\varepsilon dP \cos. \pi) \text{ s'aff.}$ Ainsi les équations seront simplifiées, mais on ne pourra cependant en faire usage, à moins que l'équation des méridiens ne soit donnée.

En général, on peut remarquer, 1.^o que $d\varepsilon, d\pi$ sont très-petites par rapport à dP , puisque le mouvement de l'axe de la Terre est très-petit par rapport au mouvement de rotation du globe; d'où il s'ensuit encore que $dd\varepsilon, dd\pi$ sont très-petites par rapport à $dP d\varepsilon$ & $dP d\pi$; 2.^o que $dd\varepsilon, dd\pi$ & ddP sont d'un ordre d'infiniment petit beaucoup plus grand que $d\varepsilon^2, d\pi^2$, parce que $d\varepsilon$ & $d\pi$ sont elles-mêmes infiniment petites du second ordre, ou censées telles. Pour en faire sentir la raison, soit $d\varepsilon = q d\rho$, $d\rho$ étant une différentielle ordinaire, & q une quantité très-petite, on aura $dd\varepsilon = dq d\rho + q dd\rho$ (qui sera proprement du troisième ordre, à cause que q est censée infiniment petite du premier), & $d\varepsilon^2 = q^2 d\rho^2$ (qui sera proprement du quatrième). Donc $d\varepsilon^2$ & $d\pi^2$ doivent être négligées vis-à-vis $ddP, dd\varepsilon$ & $dd\pi$. Par la même raison, on pourra négliger $dd\pi, dd\varepsilon$, &c. vis-à-vis de $dP d\pi, dP d\varepsilon$, &c. à cause de la grandeur considérable de dP , relativement à $d\pi, d\varepsilon$, &c.

Ainsi, soit qu'on ait $\text{s'aff. sin. } 2X'' = 0$, $\text{s'aff. cos. } 2X'' = 0$, ou non, le second membre de l'équation (G) se réduira en général à $[ddP + dd\varepsilon \sin. \pi] \times \text{s'aff.}$, le second mem-

membre de l'équation (H) à $k dz d \sin. \pi$
 $\times (\text{aff} - \text{aff} \cos. 2 X'') + 2 k dz d \varepsilon \cos. \pi^2$
 $\times (\text{aff} \sin. X'' \cos. X'')$; & le second mem-
 bre de l'équation (K) à $-2 d \varepsilon . k dz \cos. \pi$
 $\text{aff} \cos. X'' - 2 d \pi . k dz \text{aff} \sin. X'' \cos.$
 X'' . * Et si on a $\text{aff} \sin. 2 X'' = 0$, & aff
 $\cos. 2 X'' = 0$, les deux derniers de ces trois
 membres se réduiront, le premier à $k dz d \sin. \pi$
 aff , & le second à $-d \varepsilon . k dz \cos. \pi$
 $\times \text{aff}$.

D'A-
 LEM-
 BERT.

•Pag. 427.
 in 4.

De plus, on pourra, si l'on veut, n'avoir aucun égard à l'équation (G), parce que le seul usage de cette équation est de donner plus exactement la valeur de dP en $d\varepsilon$, c'est-à-dire, la petite altération insensible que cause la précession des Equinoxes à la valeur $k dz$ de la vitesse de rotation uniforme de la Terre; altération qu'il est inutile de chercher ici, tant à cause de son extrême petitesse (*Voy. Précession des Equinoxes, art. 77, 79 & 116*) que parce qu'il s'agit ici uniquement du mouvement de l'axe de la Terre, c'est-à-dire, de $d\varepsilon$ & $d\pi$.

Ainsi, en supposant, comme les phénomènes le prouvent, 1.^o que la rotation de la Terre autour de son axe soit sensiblement uniforme, 2.^o que les mouvemens de rotation & de nutation de l'axe de la Terre soient très-petits, on aura, de la manière suivante, les équations de la précession & de la nutation, quelque figure qu'on imagine d'ailleurs à la Terre, pourvu que cette figure diffère peu de la sphérique, & quelque arrangement qu'on suppose dans l'intérieur

1754.

rieur de ses parties, pourvu que cet arrangement soit tel, que l'on ait toujours

$$f a f \sin. X = 0,$$

$$f a f \cos. X = 0,$$

$$f a . (a-b) f \sin. X = 0,$$

$$\& f a (a-b) f \cos. X = 0,$$

conditions nécessaires pour l'uniformité de la rotation (a).

*Pag. 428.
in 4

* On prendra l'équation (H) ci-dessus, & en lui conservant son premier membre tel qu'il est, on lui donnera pour second membre $k d z d (\sin. \pi) \times (f a f f - f a f f \cos. 2 X'') + 2 k d z d \epsilon \cos. \pi^2 \times f a f f \sin. X'' \cos. X''$; ensuite on prendra l'équation (K), & on lui donnera pour second membre (en conservant le premier tel qu'il est) $-2 d \epsilon k d z \cos. \pi \times f a f f \cos. X''^2 - 2 d \pi . k d z \times f a f f \sin. X'' \cos. X''$.

Ainsi nommant H' le premier membre de l'équation (H), & K' le premier membre de l'équation (K), on aura

$$(L) \dots\dots\dots H' d t^2 = k d z d \pi \cos. \pi \times (f a f f - f a f f \cos. 2 X'') + 2 k d z d \epsilon \cos. \pi^2 \times f a f f \sin. X'' \cos. X''; \&$$

$$(M) \dots\dots\dots K' d t^2 = - 2 d \epsilon . k d z \cos. \pi f a f f$$

(a) Il n'est pas inutile d'observer que dès que ces équations auront lieu pour un angle X quelconque, elles auront lieu pour tout autre angle ξ ; car soit $\xi = X + \rho$, ρ étant constant, on aura $\sin. \xi = \sin. X \cos. \rho + \sin. \rho \cos. X$, & $\cos. \xi = \cos. X \cos. \rho - \sin. \rho \sin. X$; donc $f a f \sin. \xi = f a f \sin. \rho \cos. X + f a f \sin. X \cos. \rho = \sin. \rho \times 0 + \cos. \rho \times 0 = 0$; donc si $f a \times (a-b) f \sin. X = 0$, & $f a \times (a-b) f \cos. X = 0$, on aura $f a . (a-b) . f \sin. X' = 0$, $f a . (a-b) . f \cos. X' = 0$, &c.

$$\pi \text{aff} \cos. X^{1/2} - 2d\pi \cdot kdz \cdot \text{aff} \sin. X'' \cos. X'';$$

D'A.
LEM-
BERT.

ou, ce qui est encore plus simple,

$$(N) \dots\dots H' dt^2 \text{aff} \cos. X^{1/2} + K' dt^2 \cos. \pi \times \text{aff} \sin. X'' \cos. X'' = 2d\pi \cdot kdz \times \cos. \pi [\text{aff} \cos. X^{1/2} \times \text{aff} \sin. X^{1/2} - (\text{aff} \sin. X'' \cos. X'')^2];$$

$$\& (O) \dots\dots H' dt^2 \text{aff} \sin. X'' \cos. X'' + K' dt^2 \cos. \pi \text{aff} \sin. X^{1/2} = 2kdz de \cos. \pi^2 [(\text{aff} \sin. X'' \cos. X'')^2 - \text{aff} \cos. X^{1/2} \times \text{aff} \sin. X^{1/2}].$$

La première de ces équations servira à déterminer la nutation de l'axe, & la seconde à déterminer la précession.

Donc toutes les fois que les loix de la nutation & de la précession, tirées des deux équations (N) & (O), ne s'accorderont point avec les phénomènes, il faudra en conclure que l'hypothèse que l'on aura faite sur la figure de la Terre & sur l'arrangement de ses parties, n'est pas conforme à la vérité.



1754.

*Pag 429.
in 4.

* NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA

FORMATION DE L'EMAIL DES
DENTS, ET SUR CELLE DES
GENCIVES.

Par Mr. HERISSANT.

13 Nov.
1754.

SI l'on consulte les Auteurs (a) qui ont
le mieux écrit sur les Dents & sur les
Gen-

(a) Volcherus Coiter, Anatomiste Allemand, cap.
quartum de dentibus, Norimbergæ, 1573. Urbain Hemard,
Chirurgien, Recherche de la vraie anatomic des dents. Lyon,
1582. B. Martin, Apothicaire, Dissertation sur les dents.
Paris, 1679. Diemerbroeck, Anatomie Corporis humani
conscript. Lugd. 1683. Joh. Conradus Peyerus, Mericolog-
ia, 1685; Basilee. Malpighius, Opera omnia, 1687,
Lugd. Batavor. & Opera posthuma 1700, Amstel. Eustachi,
Lib. de dentibus. Pleri, Lib. de cap. Nœvisanus, in Sylva
nupt. lib. V. Alex. Benedictus, De curandis morbis, cap. I.
Joubert, Apolog. paradox. 7. Sennert, Lib. de dentibus,
cap. 29. Columbus, Rolfincius, lib. II. Exerc. anat. cap.
XXVIII. Riolan, Fallope, Gfior di, Lewenhoeck, Du-
laurens, Duvernay, Médecin, Mém. de l'Acad. année
1689. Lettre à M.*** Paris, 1589. Méry, Chirurg. Mém.
de l'Acad. année 1698. De la Hire, Médec. Mém. de
l'Acad. année 1699. Jo. Jacob Rau, Disputatio anatomico-
medica inauguralis de ortu & regeneratione dentium, 1694.
Lugd. Batavor. Clopton Havers, Osteologia nova, seu
nova quadam observationes de ossibus. 1735, Amstel. Ro-
bertus Nesbitt, Humana osteogenia, 1737. Lond. Geraud-
ly, l'Art. de conserver les dents. Paris, 1737. Jo. Andreas
Ungebaever, Dissertatio osteologica de dentitione secundâ ju-
niorum,

Gencives, on n'y trouvera pas, à beaucoup près, tous les éclaircissemens qu'on desireroit sur la formation & l'accroissement de ces parties. HERISSANT

Il seroit trop long, & d'ailleurs inutile, de rappeler ce que chacun d'eux en a dit, il suffira de rapporter que ce qu'on lit dans la plûpart de leurs Ouvrages, se réduit à nous apprendre * qu'après avoir coupé les gencives de mâchoires d'un fœtus, on remarque dans le premier temps de la formation un amas de matière molle & visqueuse, figurée à peu près comme une dent; que cette matière est renfermée dans une membrane vasculaire, très-fine, très-poreuse, & parsemée d'un grand nombre de vaisseaux, ce qui a donné lieu de la nommer *chorion*; que cet amas de matière molle & visqueuse, ainsi enveloppée de sa membrane, est ce qu'on appelle le *noyau*, la *coque*, ou le *germe* de la dent; que les dents reçoivent leur accroissement & leur solidité par le moyen d'un suc qui s'ossifie peu à peu & par couches; que leur émail est composé d'une infinité de petits filets qui sont attachés sur la partie interne de la dent par leurs racines, & que l'accroissement de ces filets

niorum, Lips. 1738. Bunon, *Essai sur les maladies des dents*, Paris, 1743. *Expériences & Démonstrations*, Paris, 1746. Fauchard, *le Chirurgien dentiste, ou Traité des dents*, Paris, 1746. La Sône, Médecin, *Mém. de l'Acad. année 1752*. G. P. le Monnier, *Dissertation sur les maladies des dents*, Paris, 1753. Bertin, Méd. *Traité d'ostéol.* Paris, 1754. B. S. Albini, *Acad. annotationes*, Leida. 1755. Bourdet, *Dentiste, rech. & obs.* Paris, 1757.

1754. filets se fait comme celui des ongles ; qu'enfin les gencives , dans les enfans , couvrent entièrement les alvéoles , & qu'elles sont divisées & percées par les dents qui tendent à sortir & à se montrer.

Il m'a semblé qu'on pouvoit espérer que des observations très-répétées, avec beaucoup d'attention, nous découvroient quelque chose de plus précis sur la mécanique qui fait paroître au jour ces os singuliers, destinés à une fonction aussi importante que l'est la mastication, sur la manière dont ils sont formés, & sur-tout sur celle dont l'est cet émail d'une nature très-particulière, qui ne peut être attaqué avec succès que par la lime, le burin, ou par des liqueurs corrosives.

Persuadé qu'une attention obstinée peut faire voir ce qui a échappé à des yeux plus éclairés qui se sont rebutés trop tôt, j'ai donné toute la mienne à une matière qui m'avoit extrêmement intéressé. Le premier fruit que je lui ai dû, a été de reconnoître que l'idée que l'on a eue jusqu'ici de la gencive qui est percée par les dents, avoit besoin d'être rectifiée.

Les ouvertures des trous d'une gencive, en dehors desquelles les dents paroissent, sont regardées comme celles que les dents se font percées : on croit les dents ferties dans les mêmes chairs dont elles étoient entourées immédiatement après qu'elles ont commencé à paroître ; au lieu que les * chairs qui se trouvent percées & déchirées par les dents qui sortent de

de leurs alvéoles, celles au travers des-
quelles elles se font fait jour, disparois-
sent insensiblement dans la suite, & sont
aussi-tôt remplacées par d'autres qui leur
succèdent & qui subsistent aussi long-temps
que les dents qu'elles entourent.

HERIS-
SANT.

Pour me faire entendre plus clairement,
je prie qu'on veuille bien se prêter à con-
sidérer chaque mâchoire de l'enfant, qui
est encore privé de dents, comme étant
munie de deux sortes de gencives, dont
l'une recouvre l'autre. J'appellerai la pre-
mière, la *gencive passagère* & la secon-
de la *gencive permanente*. La gencive
passagère (*A, planche I*) est un tissu épais
& coriacé, qui borde toute l'étendue de
l'arcade alvéolaire des mâchoires du fœtus;
pour fermer exactement les ouvertures des
alvéoles; & la seconde (*A, planche II*) est
la vraie gencive ou la gencive permanente,
qui est une production de la précédente &
du périoste.

Lorsqu'une dent a pris sa figure & sa
consistance dans l'alvéole où elle a été for-
mée, & qu'elle est en état de paroître pour
faire les fonctions auxquelles elle est desti-
née, elle est poussée, par une mécanique
que nous n'examinons point encore, contre
la gencive passagère; par ses efforts, elle
parvient à la percer (*B, planche I*); mais
dès que cette gencive a été percée par les
dents, elle se desseche, se détruit insensi-
blement, & tombe par petits lambeaux
(*C*). On commence à voir de ces lam-
beaux aussi-tôt qu'elle a été percée: le trou

Hb 2

fait

1754.

fait par chaque dent , semble l'avoir été par déchirement. Qu'on suive ensuite ce qui se passera journellement, on verra de petits fragmens se détacher de cette gencive passagère : peu à peu la véritable gencive, la permanente, dont les chairs sont plus vermeilles & moins coriaccées que celles de l'autre, sera mise à découvert & se montrera en entier.

*Pag. 432.
in 4,

Mais les vraies gencives, les gencives permanentes, ne sont point déchirées ni percées par les dents qui sortent, comme on paroît l'avoir cru jusques ici. Pour s'en convaincre, & pour prendre une idée juste de la manière dont les dents * naissantes sont chassées hors de leurs alvéoles, il faut se rappeler que tant que les dents y sont logées, elles sont renfermées chacune séparément dans de petits sacs ou follicules membraneux assez minces, dont l'orifice regarde l'ouverture des alvéoles : ces sacs (*A*, *planche III*, *fig. 1*) sont autant de prolongemens qui viennent de la gencive passagère, (*B*) du côté qu'elle touche les alvéoles. Ces prolongemens ou ces sacs, méritent d'être bien connus : chacun d'eux ressemble assez à une petite bourse fermée, & nous lui en donnerons le nom. Cette bourse est très-adhérente intérieurement à toute la surface de la couronne du germe qu'elle contient : cette adhérence est plus intime qu'ailleurs au collet, c'est-à-dire, à l'endroit où la couronne ou portion qui doit être recouverte d'émail, est distinguée de la racine qui de son côté se trouve renfer-

fermée à part dans le fond de la bourse, où elle contracte peu d'adhérence. HERISSANT.

Arrêtons-nous présentement à considérer une dent qui a pris son accroissement & sa consistance dans la bourse: alors l'entrée de la bourse (*A*, *fig. 2*) se dilate & s'agrandit insensiblement; son fond (*B*) avance peu à peu vers l'ouverture de l'alvéole, (*C*), jusqu'à ce qu'il ait conduit le colet de la dent à être de niveau avec les bords de cette ouverture, sur lesquels la bourse se renverse de dedans en dehors pour former la vraie gencive ou la gencive permanente (*D*). C'est ainsi, par cette sorte de renversement de la bourse que la couronne (*E*) de la dent naissante est amenée hors de l'alvéole, où trouvant en son chemin la fausse gencive, elle vient enfin à bout de la percer & de la déchirer par les efforts continuels qu'elle fait contre cette partie.

La bourse croît comme la dent qui y est renfermée: la membrane qui la forme, est d'abord très-déliée & très-mince; elle s'épaissit ensuite de plus en plus, à mesure que l'ossification de la couronne de la dent avance: quand l'extérieur de cette couronne est entièrement ossifié, l'épaisseur de la membrane devient assez sensible, & c'est alors qu'on peut * voir son usage le plus important, & qui n'étoit pas encore connu; c'est alors qu'on peut s'assurer qu'elle est destinée à fournir à la dent ce beau & si solide vernis qui en assure la durée. *Pag. 433.
in 4.

Si on détache doucement cette membrane.

H b 3.

1754.

brane de dessus la couronne, & qu'on en examine au même instant la surface intérieure avec une loupe de trois à quatre lignes de foyer, on est sur le champ frappé d'admiration à l'aspect d'une multitude infinie de très-petites vésicules (*A, fig. 3.*) qui, par leur transparence, sont assez semblables à celles dont la plante appelée *glaciale* est couverte; elles sont disposées avec beaucoup d'ordre par rangées qui posent les unes sur les autres par étage, & qui sont, pour la plupart, presque parallèles à la base de la dent. Ces vésicules contiennent en certain temps une liqueur très-claire & très-limpide; & considérées dans un temps plus avancé, leur liqueur devient laiteuse & s'épaissit.

On ne sauroit méconnoître l'usage auquel cette liqueur est destinée; on ne peut s'empêcher de juger que lorsqu'elle sera épanchée sur la dent par gouttelettes, qu'elle s'y fera épaissir, & qu'elle aura acquis toute la consistance qu'elle peut prendre, alors la partie de la dent sur laquelle elle aura été étendue, sera ornée de cet émail qui nous plaît si fort.

On n'est pas non plus embarrassé à concevoir par quelle mécanique la couronne de la dent peut être peu à peu entièrement enduite de cet émail liquide: ce que nous avons dit ci-dessus du renversement de la bourse, qui se fait dans le même temps & à mesure que la couronne de la dent est chassée hors de l'alvéole, nous l'apprend; car alors toutes les adhérences de la surfa-

ce

ce intérieure de la membrane avec la couronne sont rompues, c'est-à-dire qu'alors les vésicules à émail sont brisées; elles doivent donc verser leur liqueur sur chaque portion de la couronne qui vient d'être mise à découvert.

Plus les animaux sur lesquels on cherchera à observer ces vésicules doivent avoir de grosses dents, & plus les * vésicules *Pag. 134
feront visibles: les dents naissantes de in 4.
veaux, de poulains, &c. les montrent très-distinctement.

Tel est le mécanisme de la formation des gencives & de l'émail des dents.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

CETTE planche représente une tête d'enfant nouvellement né, ayant la bouche grandement ouverte, pour donner plus de facilité à appercevoir les gencives passagères. *A*, la gencive passagère. *B*, une dent qui perce cette gencive. *C*, petits lambeaux qui tombent de la même gencive.

PLANCHE II.

Cette planche fait voir une tête d'enfant dont la mâchoire supérieure est supposée avoir encore sa gencive passagère, & dont l'inférieure est supposée être garnie de dents entourées de la vraie gencive où de la gencive

1754. cive permanente. *A*, la gencive permanente.

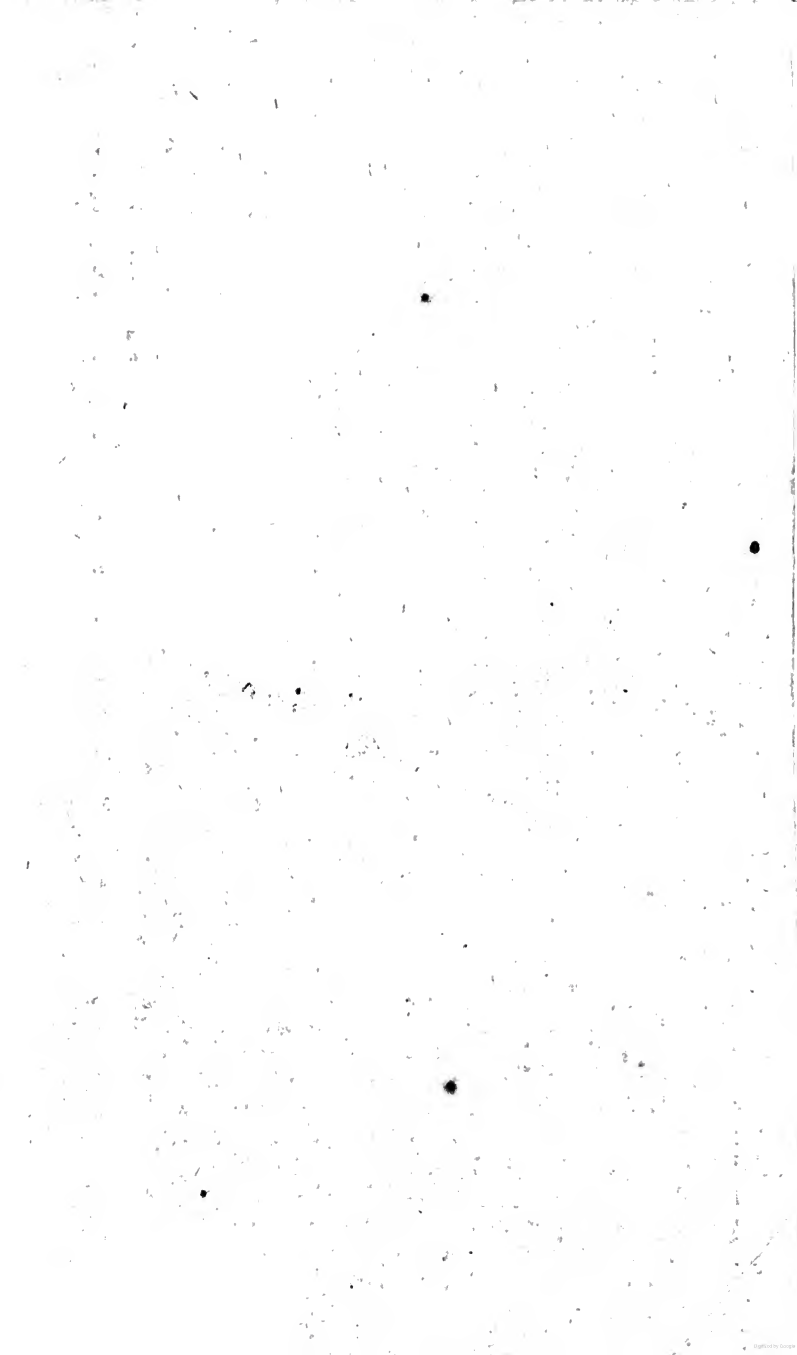
P L A N C H E III.

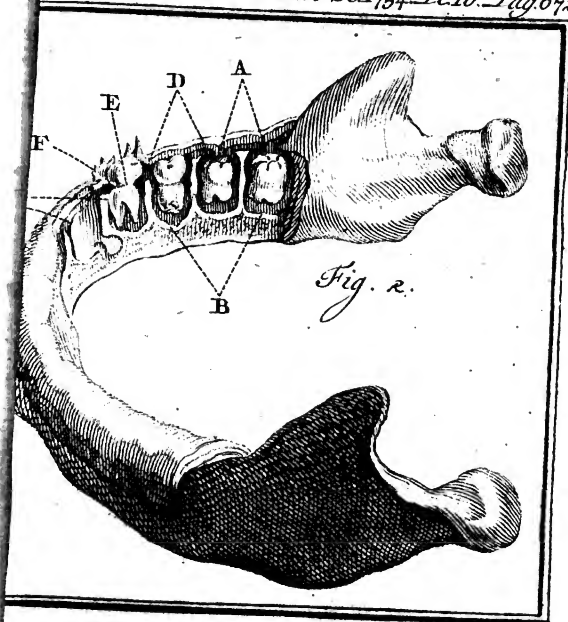
La *Figure 1* offre à la vûe une mâchoire inférieure d'un enfant nouveau né. Une partie de sa substance osseuse est détruite pour mettre à découvert les sacs qui renferment les germes des dents : ces sacs sont eux-mêmes renfermés dans les alvéoles. *A*, les sacs. *B*, la gencive passagère. *C*, la gencive permanente qui est un prolongement de la bourse.

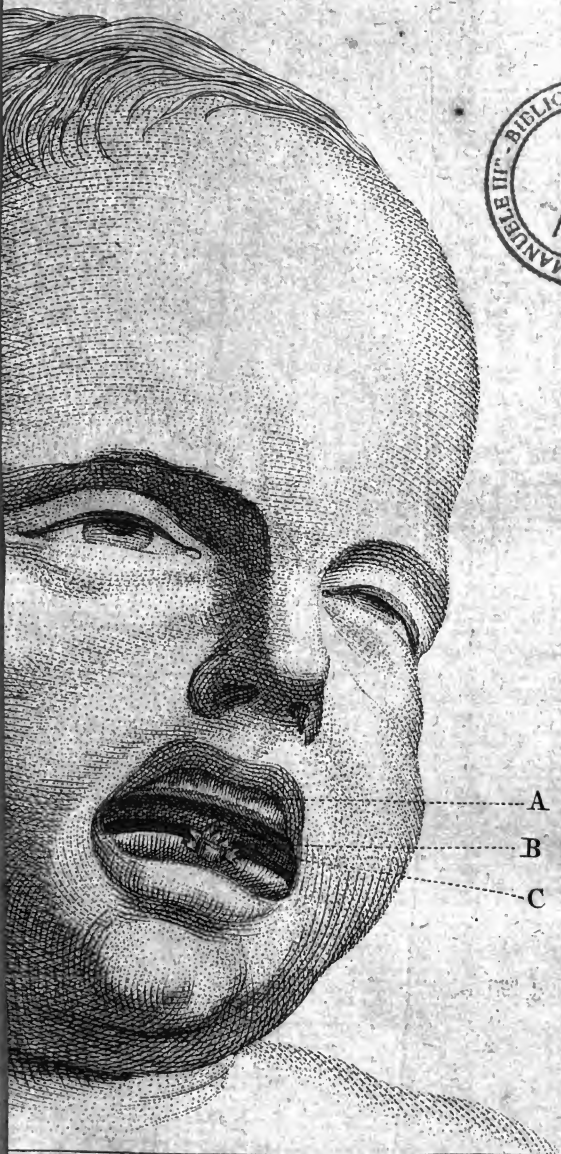
La *Figure 2* démontre une mâchoire inférieure d'un enfant nouveau né. Une partie de sa substance osseuse est détruite à dessein de faire voir les petites bourses qui contiennent le germe de chaque dent. *A*, l'entrée ou l'ouverture de la bourse. *B*, le fond de la bourse, *C*, l'ouverture de l'alvéole. *D*, la vraie gencive. *E*, la couronne de la dent. *F*, lambeaux de la gencive passagère.

Il faut remarquer que dans cette figure l'entrée ou l'ouverture de la bourse qui renferme la plus grosse dent molaire, est exactement fermée ; que celle de la dent qui précède celle dont nous venons de parler, commence à se dilater & à s'ouvrir ; que celle de la dent qui suit est déjà suffisamment dilatée pour permettre la sortie de la couronne de la dent qui est prête à se montrer ; qu'enfin la couronne de la dent qui suit est entièrement sortie de la bourse.



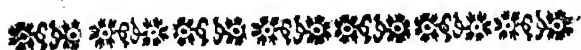






bourse, dont la circonférence de l'entrée forme HERIS-
SANT.
alors autour du collet de cette dent la vraie gencive ou la gencive permanente, laquelle est d'autant plus adhérente à ce collet, que ses fibres se plongent en cet endroit jusque dans le parenchyme de la dent; ce qui fait que cette gencive se trouve avoir dans l'état naturel & sain une intime connexion avec la substance même de la dent.

La Figure 3 représente une dent molaire de veau, dont une partie est encore garnie de la membrane qui la renferme: l'autre partie est supposée être un peu dégarnie & détachée de cette membrane, afin de faire voir les vésicules à émail qui en tapissent l'intérieur. A, petites vésicules transparentes qui fournissent l'émail des dents.



* M E M O I R E

*Pag. 435
in 4.

Où l'on examine en général le terrain, les pierres & les différens fossiles de la Champagne & de quelques endroits des Provinces qui l'avoisinent.

Par Mr. GUETTARD.

DEPUIS 1746 que j'ai donné un Mé- 3 Juillet
moire sur la Minéralogie de la France 1754.
ce, considérée généralement, je n'ai cessé,
soit par moi-même, soit par des per-
sonnes éclairées, de m'instruire de plus en

Hh 5.

plus.

1754. plus sur cette partie intéressante de l'Histoire Naturelle de ce Royaume. Les voyages que j'ai faits ont servi à me redresser dans les fautes que je pouvois avoir commises, ou ils ont confirmé ce que j'avois avancé. J'ai été assez heureux pour avoir fait goûter mon travail à différentes personnes intelligentes, qui n'ont pas dédaigné de me faire part de leurs recherches & de leurs observations: je n'en ai pas eu de plus détaillées ni de plus étendues que sur la Champagne. J'ai trouvé dans Mrs. le Louvier, Allard, Ludot, Varnier & quelques autres dont je ferai mention par la suite, des lumières d'autant plus vives qu'elles se font valoir les unes les autres, & que ces différentes personnes ayant toutes concouru à un même objet sans le savoir, elles ne peuvent être taxées d'avoir été séduites par l'esprit de système qu'on pourroit peut-être me reprocher si je parlois de moi-même. Comme ce ne sera surtout (a) que d'après les Mémoires qui m'ont été fournis, que je le ferai ici, que j'emploierai même le plus souvent le texte de * ces Mémoires, j'ai tout lieu d'espérer que le plan général que j'ai proposé en 1746 sur la Minéralogie de la France, en fera, pour la Champagne du moins, plus sûr,

pag. 436
in 4.

(a) Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai été en Champagne., j'y ai fait quelques observations que j'ai cru devoir rapporter ici en forme de notes, ou insérer dans le corps même du Mémoire: j'y ai joint de plus celles que j'ai eu occasion de faire sur les fossiles qui m'avoient été envoyés, ou que j'ai pu voir.

sur, plus stable & moins sujet aux doutes. GUET-
TARD
 Les connoissances de ceux dont je tiens ces Mémoires, les rendront encore plus précieux. Mr. le Louvier, obligé par son état d'Ingénieur des Ponts & Chaussées à s'instruire de la nature des pierres & autres fossiles qu'il rencontre dans ses travaux, n'a pû que me procurer un morceau intéressant. Mr. Allard, jeune Mécanicien, porté naturellement à différentes branches de la Physique, a parcouru, en vûe de s'instruire sur les fossiles, presque toute la Champagne sa patrie, & m'en a donné un détail des mieux faits & des plus circonstanciés. Mr. Varnier, Médecin de Vitry-le-François, que son amour pour l'Histoire Naturelle avoit engagé depuis long-temps, dans ses voyages faits pour l'exercice de son art, à examiner la nature des pierres & celle du sol où il passoit, n'a eu qu'à se rappeler les observations qu'il avoit faites antécédemment à mes demandes, pour m'éclairer & m'instruire utilement sur cette matière. L'exactitude de Mr. Ludot dans les Sciences les plus scrupuleuses & les plus abstraites, est un préjugé favorable pour celle qu'il a portée dans l'écrit que j'ai reçu de lui.

J'aurois pû faire précéder ce Mémoire d'un autre où il se seroit agi des corrections qu'il est nécessaire de faire à la Carte minéralogique donnée en 1746, corrections que j'avois en quelque sorte prévues & prédites; mais comme j'espère être encore dans quelque temps plus en état de les é-

1754.

tendre & de les multiplier, j'ai mieux aimé donner le détail curieux que j'ai eu sur la Champagne, & marquer par-là aux Naturalistes qui me l'ont fourni, le cas que j'ai fait de leur travail & le prix que j'y ai mis & qu'il méritoit.

*Pag 437.
in 4.

Comme il n'est pas ordinaire, lorsque l'on construit une Carte topographique, de borner cette Carte précisément au pays dont il s'agit dans cette Carte, que l'on y joint au contraire quelques parties des provinces voisines, pour être par-là en état de mieux déterminer le contour du pays qu'on * veut tracer, on a suivi cet usage dans celle de la Champagne que j'ai fait faire. Cette circonstance m'a déterminé à former un tout des observations que j'avois reçues, ou que j'avois faites dans les parties de ces provinces qui avoisinent la Champagne: on pourra regarder cette collection comme un *appendix* ou comme la seconde partie de ce Mémoire.

PREMIERE PARTIE.

De la Champagne.

LA Champagne est, selon Mr. le Louvier, composée d'un terrain si varié, qu'après en avoir parcouru l'étendue, on pourroit dire avoir vû plusieurs sortes de pierres & autres matières propres à bâtir, couvrir & paver. Le fond du terrain de cette province est cependant de la nature de celui qui est en général formé de marne,

ne, de craie & de pierre blanche calcinée, comme je l'ai dit dans mon Mémoire de 1746, sur le terrain de la France; & les variétés que l'on peut trouver dans les différens endroits de la Champagne, n'influent qu'accidentellement sur le total. En traversant cette province dans sa longueur du septentrion au midi, on y aperçoit les maisons bâties & couvertes de plusieurs des matières dont on peut faire usage: elle manque cependant de marbre, & l'ardoise est le partage d'un côté de sa frontière formé par les environs de Rocroy, Mézières & Sedan.

Les parties appelées Champagne de Reims & de Châlons, de même que celles de Troies & Arcis-sur-Aube, sont les plus mal partagées en matériaux, le bois y étant rare, & n'ayant en quelque sorte d'autre pierre que la craie: aussi la plupart des murs, tant d'enceinte que de bâtimens, comme églises ou maisons ordinaires, ne sont-ils construits que de pierres de cette espèce. Le bois, la tuile & la brique, de même que le fer, y sont amenés par les rivières de Seine, d'Aube, de Marne, de Saulx & par les voitures roulantes. Les villages qui ne peuvent jouir du secours de la navigation * sont encore beaucoup moins solidement construits, puisqu'il n'y a de murs en craie que ceux qui sont les plus exposés à la pluie, tous les autres étant faits de briques ou carreaux de terre séchés au soleil. Les couvertures des maisons sont presque toutes en paille dans ces

GUET-
TARD.

*Pag. 438
in 4.

1754.

cantons; les tuiles plates ou courbes y sont apportées du voisinage, de sorte qu'en venant de Flandre pour aller en Franche-Comté, si l'on entre en Champagne par Beri-au-bac ou par Neufchâtel-sur-Aisne, on se trouve dans un pays de craie, depuis cette rivière jusqu'à celle de Saulx que l'on passe à une demi-lieue de Vitry-le-François. On ne quitte ce terrain que pour entrer dans un canton parfaitement agréable & fertile, qu'on nomme Pertois; c'est un pays gras & qui a peu de pierres jusqu'aux environs de Saint-Dizier, ce qui fait que la plupart des bâtimens sont en bois & couverts de tuile courbe.

Depuis Saint-Dizier, en montant la colline de la Marne, la Champagne côtoie le Barrois & la Lorraine; alors cette province ne manque, non plus que ses voisines, d'aucuns matériaux propres aux bâtimens. Lorsqu'on a passé Joinville & qu'on approche de Vignory, canton connu sous le nom de Bassigny, on voit presque toutes les maisons couvertes d'une pierre plate appelée *lave* par les habitans: elle s'emploie de la même manière que la tuile ordinaire, c'est-à-dire, la tuile plate; les combles des maisons sont seulement moins élevés que ceux dont la couverture est de cette tuile.

Si à la ligne sur laquelle sont les villes de Reims & de Langres (a), l'on menoit de chaque côté une parallèle à dix lieues de distance, l'on y rencontreroit encore quelque différence dans le terrain, excep-

(a) Voy. la Carte.

té cependant dans la Champagne crayeuse où il est presque invariable, si ce n'est sur certaines montagnes telles que celles dont il sera parlé un peu plus bas.

GUET-
TARD.

Les environs de la ville de Reims sont les plus variés de toute la Champagne, puisqu'à deux lieues de distance de chaque côté la nature du terrain & des pierres change un peu, quoique l'on soit en pleine Champagne crayeuse. En effet, en tirant du côté de Neufchâtel, on passe le mont * sablonneux sur le penchant duquel est le village de Brimont, qui est environné de toutes parts d'un terrain de craie. Une lieue ou environ plus bas, suivant la rivière de Suippe, on rencontre proche le village d'Aguillecourt, le mont Spin, moins élevé que celui de Brimont; l'un & l'autre sont à peu près composés de la même façon: on y trouve, dans certains endroits, un banc de grès à dix, douze ou quinze pieds de profondeur; dans d'autres, c'est un banc de grès bâtard que les habitans nomment *crulat*.

pag. 439.
in 4.

Cette pierre n'est point un grès, puisqu'elle fermente avec l'eau forte, & que c'est un caractère distinctif du grès pur de ne point se dissoudre dans cet acide. J'ai reçu cette pierre de deux autres endroits sous le même nom: Mr. Desmars, maintenant Médecin à Boulogne-sur-mer, me l'a envoyée des environs de cette ville, & Mr. Varnier, de ceux de Vitry-le-François. On la rapporte, au premier coup d'œil, au grès, & on la regarde comme une

1754. une mauvaise sorte de cette pierre : son grain ne me paroissant pas aussi sec que celui du grès, je crus que le moyen sûr de constater sa nature étoit de la soumettre à l'eau forte : elle s'y dissout presque entièrement, cet acide n'épargne qu'une très-petite partie du sable qui entre dans la composition de cette pierre. On ne remarque presque aucune différence dans cette pierre prise en des endroits bien éloignés les uns des autres ; la plus grande ne consiste qu'à avoir un peu plus ou un peu moins de sable dans sa composition. Une pierre qui a été envoyée de Suède, & que Mr. Wallerius appelle dans sa Minéralogie pierre calcaire, inégale, verdâtre, m'a fait voir les mêmes phénomènes dans un semblable dissolvant : elle ne me paroît différer que par sa couleur verdâtre de celle de France qui est grise, & qui par-là convient avec celle que Wallerius nomme pierre calcaire, inégale & grise (a).

* Pag. 440.
in 4.

* Pour revenir à la description des environs de Reims, je dirai que les deux monts de Brimont & de Spin sont à trois quarts de

(a) J'en ai vu à Reims une sorte qui vient de près Chenay ; elle est bleuâtre par endroits, & sur tout dans le milieu des blocs. On en a en partie construit la fontaine qui est près de la Cathédrale : cette fontaine est la plus belle de la ville, elle représente un rocher d'où sort l'eau par un jet qui tombe dans un bassin placé au pied de ce rocher ; c'est ce rocher qui est fait de crulat, le reste du bâtiment de la fontaine est d'une pierre blanche que l'on tire, à ce que je crois, du village d'Ourche qui fournit la meilleure de toutes celles qu'on emploie à Reims. La Cathédrale en est bâtie.

de lieue de distance de la route du bac à Reims. A gauche de cette route, & à une lieue ou à peu près à sa droite, sont assises les montagnes dont il sera parlé plus bas; l'une a le bourg de Roucy à une de ses extrémités, l'autre l'abbaye de Saint-Thierry: c'est sur le plat de ces montagnes que se trouve la croix de Saint-Aubœuf, qui est un point de station de la Carte trigonométrique de Mrs. Cassini & Maraldi.

Si de Reims on va du côté de Sedan par le chemin le plus court, on est dans la Champagne crayeuse jusqu'à la vallée de Boure: on trouve à une lieue & demie le mont de Beru, marqué dans la Carte trigonométrique citée ci-dessus: trois lieues plus loin ou environ est celui de Moronvilliers, qui est peu éloigné de la rivière de Suippe, au dessus du village appelé Pont-Favèrger.

La même Champagne crayeuse, où sont placées les villes de Reims & de Châlons, se trouve interrompue par une chaîne de montagnes à angle aigu entre la Vesle & la Marne. L'abbaye de Saint-Basle, les villages de Villers-Marmery, Bouzy & Ambonnay proche Louvois, avoisinent le sommet de l'angle. Ces montagnes n'approchent point de la rivière de Marne que sous l'abbaye d'Avenay & proche le village de Mareuil-sur-Ay. Cette rivière a son cours dans un pays de craie, depuis la ville de Vitry jusqu'à celle d'Epernay, où elle commence à couler dans une vallée dont les montagnes voisines contiennent

dif.

GUET-
TARD.

1754. différentes espèces de pierres : celles dont on fait les meules à moulin (a), y sont les plus communes ; on y trouve aussi des grès en gros blocs, la plupart hors de terre.

*Pag 441.
in 4. Quoique l'autre partie de ces montagnes, c'est-à-dire, la* chaîne où est Saint-Basle, côtoie la Vesle sur laquelle Reims est assis, elles ne s'approchent cependant pas plus près que de deux lieues, si ce n'est au dessous de cette ville, où elles forment, avec celles qui ont en tête l'Abbaye de Saint-Thierry, une vallée qui resserre cette rivière. Cette gorge est le terme où la Champagne crayeuse cesse.

A deux bonnes lieues de Reims, & dans cet enchaînement de montagnes, se trouve celle de Saint-Lié, marquée dans la Carte trigonométrique de Mrs. Cassini & Maraldi. Derrière cette montagne commence une vallée où naît un filet d'eau, appelé rivière de Noron, qui se décharge dans une autre nommée Ardre, qui a sa source plus haut dans une gorge dont une des montagnes voisines porte le village de Courtagnon, & l'autre celui de Nanteuil-Marmérin. L'Ardre conserve son nom, malgré la jonction du ruisseau de Noron ; il est, par erreur, porté sous le nom de Marne dans la Carte de Mr. de l'Isle. Le ruisseau dominant est donc celui d'Ardre, puisque quelques villages assis plus bas que la jonction sont surnommés sur-Ardre ; néanmoins la

(a) Je parlerai de ces pierres dans un Mémoire fait exprès.

la vallée, qui devoit être connue sous le nom de vallée d'Ardre, s'appelle vallée de GUET-
TARD.
Noron, & le vulgaire ne la connoît pas sous d'autre nom depuis son commencement jusqu'à sa fin, qui est proche la ville de Fismes; elle règne donc entre la rivière d'Ardre & la rivière de Vesle.

Voilà la position des montagnes qui avoient Reims, & qui se trouvent isolées, dans le plat pays de craie, ou qui bordent le même pays; il s'agit maintenant d'examiner plus en détail de quelles matières ces montagnes sont composées. Pour plus de clarté, il sera bon de remettre sous les yeux le cours de ces montagnes: on peut les diviser en plusieurs chaînes.

La première s'étend depuis Villers-Marmery jusqu'au chemin qui conduit de Reims à Epernay, sous lequel commence la vallée de Noron; on nommera cette chaîne montagne de Saint-Basle.

La seconde chaîne n'est qu'une suite de la première, qui * se continue jusqu'à Fismes; on peut lui donner le nom de montagne de Saint-Lié. *Pag. 442.
in 4.

La troisième sera composée de celle qui fait un angle saillant à Saint-Thierry, & dont l'un des côtés de l'angle côtoie la Vesle; elle portera le nom de montagnes de Trigny.

La quatrième renfermera l'autre aîle de cette chaîne, prise depuis Trigny jusqu'au dessus de Roucy: c'est sur sa partie la plus haute que la croix de Saint-Aubœuf est élevée. Au pied de cette chaîne sont les vil-

1754.

villages de Thil, Pouillon, Villers-Franqueux, Toucicourt, Marfilly, Hermonville, Corcy, Cormicy & Roucy : cette chaîne sera connue sous le nom de montagnes d'Hermonville, parce que la partie voisine de cet endroit fournit le plus de variétés.

Enfin, la cinquième n'aura que le mont Spin proche d'Aguillecourt, celui de Brimont, celui de Beru, proche le village qui porte le même nom, Cernay & le mont de Moronvilliers.

Si l'on considère la surface de la chaîne des montagnes de Saint-Basle, depuis le pied jusqu'à mi-côte, on la trouvera composée d'une terre légère & sablonneuse, au lieu qu'en approchant de la cime elle est limonneuse, & elle a même des veines de glaise en plusieurs endroits : son sommet est parsemé de pierres de différentes grosseurs & de différentes espèces, telles que sont les pierres meulières, les pierres à fusil. Quoique la pierre meulière paroisse d'abord bien différente de la pierre à fusil, on peut cependant dire qu'elle n'en diffère que parce qu'elle forme des masses irrégulières remplies de cavités plus ou moins grandes : comme la pierre à fusil, elle donne du feu si on la frappe avec le fer, ne se dissout pas dans l'eau forte, se vitrifie, a des cassures lisses, nettes, est d'un tissu fin & serré, se polit & prend un degré de transparence peu différent de celui que l'on donne, par la taille, à la pierre à fusil. Il n'y a presque pas de doute que si l'on fouilloit plus.

plus bas que la mi-côte de ces montagnes, on ne trouvât sous les sables les mêmes pierres & les mêmes terres qu'au sommet. GUET-
TARD.

Il y a au-dessus de ces sables quelques rocailles ou menues pierres * de la même nature que celles qui sont en grosses masses *Pag. 443.
in 4.

les ; les petites sont des pierres calcaires d'un blanc sale, ou des pierres à fusil jaunâtres, blanches, brunes ou d'un brun clair avec des veines d'un brun ferrugineux : elles se voient aussi sur quelques monticules des terres voisines du pied des montagnes, qui, quoique crayeuses, portent à leurs sommets une terre rouge qu'on peut dire être en quelque sorte étrangère à la blanche ou de la nature de la craie, qui est dessous, de même que le sable, qui varie par la couleur & qui forme sur le penchant des montagnes des espèces de veines ou d'ondes blanches, rouges ou grises.

Le corps de la montagne qui porte particulièrement le nom de Saint-Basle, & que l'on appelle aussi montagne de Sillery, est, suivant l'excellent Mémoire de M. Allard, dont j'ai fait mention plus haut, un amas de cailloux & de pierres à fusil. Celles-ci n'ont point de bancs réguliers : on en trouve de fort grosses, certaines forment des masses de rocher, d'autres imitent le marbre par la variété de leurs couleurs. Ces pierres, de même que les cailloux, sont enfouies dans un sable brun, noir, & quelquefois jaune ; il y en a de toutes sortes de forme, les unes sont de figure carrée, d'autres sont elliptiques ou sphéroïdes, enfin

ou

1754.

on en voit de mille formes bizarres. Les sables n'y sont pas en aussi grande quantité ni aussi variés que dans la montagne de Beru qui est opposée à celle ci, & dont il sera parlé dans la suite : en suivant celle de Saint-Basle, on la trouve presque par-tout la même.

Rilly, situé au bas de la même montagne & à une lieue de Sillery, fournit des sables de différentes couleurs: on y voit des morceaux de spath fort brillant & d'une couleur argentée. Ce spath, comme celui dont il sera question ci après, imite beaucoup le crystal d'Islande; sa blancheur & sa couleur argentée font qu'on ne le confond point avec ce dernier: il en diffère encore en ce qu'il ne forme point de bancs réguliers, & qu'on le trouve indifféremment par-tout dans la couche de sable noir, souvent réuni avec des morceaux de coquilles & des parties sableuses. Cette couche de *
sable noir, brun ou d'un jaune de rouille de fer & un peu glaiseux, est précédée de plusieurs autres dans cet ordre; celle qui suit immédiatement la terre à labourer est d'un jaune assez pâle; à celle-ci en succède une d'un jaune plus foncé, celle qui est dessous est d'un jaune tirant sur l'olive, elle est suivie d'une quatrième de couleur de bistre; après celle-ci est la couche de sable noir qui est étendue sur le sable blanc qui se trouve immédiatement au-dessus de la craie. Cette montagne fait voir aussi des cailloux en assez grande abondance; on en tire même beaucoup pour réparer le chemin
qui

*Pag. 444.
in 4.

qui conduit de Reims à Châlons-sur-Marne. GUET-
TARD.
Un de ces cailloux, qui est veiné intérieurement de brun & de blanc, seroit, pour les Amateurs des accidens singuliers, un morceau curieux : les veines sont arrangées de façon qu'elles forment en quelque sorte un bel & grand œil, auquel il ne faudroit qu'un peu d'art pour le rendre parfait.

De Rilly on tombe sur la montagne de Chamery, qui présente une nouvelle carrière à examiner : cette montagne est à deux lieues de Reims ; elle est composée de différentes sortes de glaïses qui renferment des pierres à fusil & des cailloux, ces cailloux sont toujours les mêmes & analogues à ceux de Saint-Basle & de Rilly. On trouve dans cette montagne des pierres à fusil remplies de buccins, qu'on prendroit d'abord pour des coquilles d'eau douce, mais qui, bien examinées, paroissent manifestement être de mer ; ce qu'il est facile de constater par ceux qui ne sont point engagés dans les pierres, mais qui sont isolés dans les sables & dans les glaïses.

Si on continue de suivre le pied des montagnes de Saint-Basle, on rencontre, suivant M. le Louvier, proche le village de Monbret, un mont bien moins haut qu'elles, & qui est composé, quoiqu'en pays de craie, d'un terrain roux dans lequel on trouve un lit de cailloux ronds ou ovales, & la plupart en lentilles ; les uns sont gris, les autres noirs : on n'en voit que de cette espèce dans ce canton. La vallée qui est proche ce même village est remplie de
cail-

1754. cailloux roulés * jaunes, blanc-fales, rouille
 de fer avec des taches brunes, ou bien ils
 *Pag. 445. sont blancs avec des taches bleuâtres, ou
 in 4. veines de blanc, de bleuâtre, de jaune &
 de rouille de fer.

Je ne fais si l'on trouve des poudingues dans cet endroit, mais j'en ai vû qui venoient de Cermier; ils m'ont paru entièrement semblables à ceux des environs d'E. tampes.

La suite de ces montagnes, qui règne le long de la rivière de Vesle, semble varier encore beaucoup, puisque depuis le chemin de Reims à Epernay jusqu'aux approches de Fismes (a) la croupe est couverte de pierre blanche & tendre, la mi-côte & le pied sont de sable à peu près semblable à celui dont il a été parlé; & lorsqu'on est plus bas que Saint-Lié, l'on trouve vers la moitié de ces montagnes, des bancs tant de vrai grès (b) que de crulat, semblables à
 ceux

(a) Voici ce que j'ai observé dans ce canton, en venant de Soissons à Reims. Il m'a paru que le long de cette route le terrain étoit semblable à celui de Soissons jusqu'à Fismes; là il change, devient plus crayeux; la chaussée du chemin est même faite dans la craie, ou, comme l'on dit dans ce pays, dans le cran. On a formé cette chaussée avec des pierres tendres, calcinables & blanches: elles sont remplies d'empreintes de plusieurs espèces de coquilles bivalves; on les mêle avec des cailloux qui approchent de la pierre meulière. Ces pierres sont probablement des environs de Fismes: peut-être que les premières provenoient de trous que j'ai vûs près de Fismes; on en tiroit de la pierre qui ne m'a pas paru trop bonne, & qui étoit de la nature de celles-ci.

(b) J'ai vû de ces grès près de Courcelles, qui est avant Fismes; ils étoient en petite quantité.

ceux du mont de Brimont cité plus haut, & à ceux des bas côteaux des montagnes de Trigny & d'Hermonville; on ne distingue le crulat dans celles qui sont sous Saint-Lié, que lorsque la Vesse est resserrée entre les deux chaînes de montagnes, & que son cours s'étend dans une vallée d'environ trois quarts de lieue de largeur, sur laquelle quelques gorges viennent s'ouvrir de part & d'autre; alors on trouve des bancs de pierres à peu près semblables à celles dont les montagnes de Trigny & d'Hermonville sont composées.

Les montagnes de Saint-Lié (a), qui forment la seconde chaîne de montagnes que l'on a tracée plus haut, portent * & ^{in 4.} contiennent aussi des pierres à fusil & des pierres meulières, mais on ne les trouve communément que lorsqu'étant parvenu à la plus haute élévation, l'on perd Reims de vûe & que l'on commence à découvrir la vallée de Noron. Le mont de Saint-Lié, la ville de Reims & le mont de Beru sont à peu près sur la même ligne; celui de Moronvilliers est plus en tirant du côté de Suippe-la-longue: le corps de ces deux derniers monts est de craie, & leurs surfaces sont d'un limon roux en certains endroits, & d'une terre légère & sablonneuse en d'autres. Ces surfaces sont parsemées de pierres qui paroissent être de la même espèce de pierre à fusil que celles de Saint-
Basse

(a) La terre à foulon employée à Reims; se tire de ces montagnes.

1754.

Basle & de la vallée de Noron. Lorsqu'on fouille dans ce limon, l'on trouve à dix-huit pouces de profondeur un lit de ces mêmes rocailles de huit ou dix pouces d'épaisseur, qui est suivi de bancs de craie. Ces rocailles ne sont autre chose que de petits morceaux de pierre calcaire, semblables à ceux que l'on trouve ordinairement dans les premières couches des carrières; ils ont des cavités remplies de petits cristaux spatheux, quelquefois cette pierre approche du *silice*; il y en a de gris-de-lin, de jaunâtres, de blanc-falses, de jaunes, de veinés, d'orangés, de bruns, de rouges & de blancs.

Si en partant de Reims & en suivant la route du bac on s'arrête à une demi-lieue de Reims, on trouvera des *grevières* ouvertes dans un terrain dont le dessus est une espèce de tuf d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, sous lequel est placée une grève sèche & non liée, grosse seulement comme du sel, & dont le lit est en certains endroits de quatre, & dans d'autres de six pieds de profondeur, après laquelle ce ne sont plus que morceaux de craie, les uns gros comme le poing, les autres comme des œufs, parmi lesquels sont des rocailles de pierre qui paroissent être de même nature que celles du mont de Beru, distant de-là d'une bonne lieue.

Que l'on continue la même route du bac jusqu'à la distance de trois lieues de Reims, on rencontrera d'autres *grevières* dont le dessus est une terre légère ou espèce de sable.

fable. * La grève ne diffère de la précédente que parce qu'elle est plus sablonneuse, & que les petites pierres qui se trouvent parmi sont d'une nature approchante de celle des bancs dont la chaîne des montagnes de Saint-Thierry & d'Hermonville sont composées.

GUET-
TARD.

* Pag. 447.
in 4.

Le gravier que j'ai reçu est formé de pierres blanches calcaires, de jaunâtres, de silex & de grandes pierres lenticulaires.

On demandera peut-être quelle a été la cause de ces amas de grève. On ne peut sans doute les attribuer qu'à des torrens qui, en dégradant les montagnes, ont roulé les cailloux, les morceaux de craie ou de pierre qu'ils dégradoient & qu'ils entraînoient avec les corps marins qui s'en détachent, & qui pêle-mêle étoient portés dans ces vallées. Peut-être aussi que tout ceci est dû aux flots de la mer, qui, dans des temps extrêmement reculés, battoient ces montagnes déjà formées & les décomposaient; ou enfin peut-être tout ceci ne s'est-il fait que lorsque les montagnes se formoient, & cette grève ne s'est ainsi trouvée amoncelée hors des montagnes que parce que la mer, en se retirant trop tôt, n'a pas eu le temps d'amonceler assez de matière sur cette grève pour qu'il s'élevât des montagnes au dessus. Ce sont-là des conjectures auxquelles on ne se livre qu'avec toutes les restrictions possibles, aimant beaucoup mieux s'en tenir à la description du local, qui pourra fournir, suivant qu'on

1754.

fera affecté de quelque système, des vûes plus ou moins propres à le soutenir.

La montagne de Beru est, suivant M. Allard, d'une variété admirable, on y trouve des sables de toute espèce: la première couche qui paroît après la terre labourable est d'une couleur jaune tirant un peu sur le brun, elle a un pied d'épaisseur; à celle-ci en succède une autre tirant sur le noir, la troisième est d'un jaune d'or, celle qui suit est un sable blancheâtre, la cinquième est parfaitement noire, sous celle-ci on en voit une d'un jaune fort pâle, la dernière enfin contient un sable d'un gros rouge. Ces différens sables sont fort connus à Reims par l'usage fréquent que l'on en * fait, tant pour cultiver les fleurs, étant mélangés avec d'autres terres, que pour bâtir & décorer les parterres des jardins. On trouve dans différens endroits de ces sables, & sur-tout dans le noir, une espèce de crystal d'Islande qu'on prend dans le pays pour du gypse: il est fort différent de celui de Montmartre près de Paris. Les morceaux qu'on en tire ont assez ordinairement la figure d'un parallélépipède irrégulier; ils se séparent par lames dont la figure imite un carré-long irrégulier, figure toutefois qui est le principe & la cause de celle que l'on voit au total de la masse. Cette masse, lorsqu'elle n'est pas trop épaisse & qu'elle a une certaine transparence, donne, comme le crystal d'Islande, deux réfractions; d'où l'on peut probablement conclurre que ce fossile en est une espèce. Ces sables ren-

* Pag 448.
in 4.

ferment encore des boules couleur de lie de vin rouge, dont le grain est sans mélange, & qui se dissolvent à l'eau forte : de plus, on y rencontre une espèce de *rouffier* ferrugineux & brun, de la nature de celui des environs de Pontoise que l'on a regardé comme une mine d'or.

GUET.
TARD.

Dans la partie inclinée de cette montagne qui regarde Reims, on rencontre des cailloux de toute sorte de figures, & qui ont beaucoup de rapport avec ceux que la mer roule & qu'elle dépose sur ses bords. L'intérieur de ces cailloux n'est pas le même dans tous, il y en a de blancs, d'autres sont d'un violet tirant sur la couleur que les Teinturiers appellent *orseille*; c'est, à proprement parler, un violet assez obscur: on en voit qui, outre leur couleur foncière & dominante, montrent des veines de couleurs différentes. Cette montagne a été trouvée la même, par rapport aux sables & aux autres fossiles, dans près de trois quarts de lieue de sa longueur: il y a seulement quelques endroits où ces fossiles ne se rencontrent point en une aussi grande quantité & dans le même ordre; mais il y a lieu d'attribuer ce bouleversement & ce dérangement à la même cause que l'on établira par rapport aux carrières & aux sables de Saint-Thierry. En effet, on voit beaucoup de fontaines & de canaux souterrains, dans * lesquels on remarque, lorsqu'on examine ce qui se rencontre au passage de leurs eaux, des glaïses, des sables & des cailloux, qui ne viennent assurément

*Pag 447
in 4.

1754. que du corps de la montagne, & qui n'ont été déposés dans ces endroits que par l'eau même.

Les montagnes de Saint-Thierry, qui forment en partie la troisième chaîne, qu'on a appelée du nom de chaîne de Trigny, & celles d'Hermonville, suffiroient, selon M. le Louvier, pour faire connoître la composition des autres, & l'on pourroit très-bien s'en tenir à la description de ces montagnes, lors cependant qu'on auroit dit un mot sur les monticules qui sont placés entre la route & cette montagne. Il a été ci-devant parlé de la composition du mont Spin & de celui de Brimont, qui sont sablonneux & qui renferment quelques bancs, tant de vrai grès que de grès bâtard, nommé crulat: quelques-uns des monticules ont aussi de ces bancs de grès, & tous en ont un de crulat, qui se continue horizontalement dans le corps de chacune, & qui est à peu près de niveau; de sorte que si un monticule est plus haut que l'autre, le banc se trouve plus couvert d'une couche sablonneuse, & sous le banc de crulat sont ceux de craie, dont la profondeur est telle, que l'on en trouve jusqu'à ce qu'on ne puisse plus creuser.

La montagne d'Hermonville & ses voisines ont, depuis la moitié de leur pente jusqu'au pied, le même sable que les monticules dont on vient de parler; mais lorsqu'on approche de la cime, le terrain change, il est limonneux, glissant & d'une couleur brune: il n'est cependant ainsi glissant que

que lorsqu'il est trempé d'eau, mais lorsque cette eau manque, il est sec & aride, de sorte qu'il ne produit autre chose que des genevriers. A un pied ou environ de profondeur elle souffre encore quelques changemens; c'est en plusieurs endroits un tuf ferré & à peu près semblable au *bouzin* des bancs de pierre qui sont dessous; dans d'autres c'est une espèce de sable compact qui renferme certains morceaux de petites coquilles. Les deux premiers bancs sont les plus tendres, ils * ne sont pas même d'assez bonne qualité pour être employés en ouvrages exposés à l'air, parce que la pierre éclate aisément dans les temps de gelée, & qu'elle est ainsi *gelisse*, comme disent les ouvriers: l'on pourroit cependant la préférer pour les dans-cœuvres, étant plus facile à tailler que la plupart des autres pierres que l'on emploie. Les bancs sont au nombre de sept en quelques endroits, de cinq dans d'autres; chacun a son aubier ou *bouzin*, qui est plus ou moins épais: l'épaisseur des bancs mêmes est aussi différente; les uns sont de douze, de quinze & même de dix-huit pouces; le cinquième passe quelquefois vingt-quatre pouces. Des cinq derniers bancs, le troisième & le cinquième sont remplis de coquilles, & en les cassant il s'en détache souvent qui approchent de la figure des huitres, des limaçons, des vis. Ces bancs coquilleux s'observent dans toutes ces montagnes, aux environs de Trigny, de Saint-Thierry, d'Hermonville & autres

GUET.
TARD.

*Pag. 452
in 4.

1754.

* Pag. 451.
in 4.

de ce canton (a) : celle d'Hermonville diffère seulement des autres , en ce qu'elle a sur le plus haut les parties sablonneuses qui sont à mi-côte , & parmi un sable un peu gras , des coquilles de diverses figures : elles ne diffèrent de celles que l'on tire des blocs de pierre , qu'en ce que ces dernières sont massives. Ainsi il n'y a pas de doute que ces coquilles n'aient été apportées dans cet endroit par la même cause , & il est probable que celles qui ne sont point enclavées dans la pierre * ne sont ainsi séparées que parce que les fortes gélées , en calcinant les pierres , les en ont détachées. On ne voit pas également la raison qui a fait que ces coquilles ne se rencontrent pas sur la pente de toutes ces montagnes , puisque les bancs de pierres coquilleuses règnent

(a) On rencontre , par exemple , de ces coquilles à Nanteuil-la-Fosse , Cormoyeux , Fleury-la-Rivière , Vanzeuil , Damery , Rilly , St. Thierry. Tous ces villages sont au bas des montagnes qu'on traverse en allant à Courtagnon. Outre ces endroits qui fournissent des coquilles , les suivans en renferment aussi , tels que Pouillon où elles sont dans le tuf comme à Hermonville , Merfi où elles se trouvent dans le sable , de même qu'à St. Thierry ; elles se cassent aisément dans ces sables. Le mont d'Echaufour en donne également , mais en petite quantité : il faut encore les y chercher dans les sables , & on y rencontre principalement des limaçons & des moules. En suivant la vieille route de Fismes , on en trouve dans plusieurs endroits depuis une hôtellerie appelée les Vauts-à-Maison , jusqu'à Jonchery ; elles y sont encore mêlées à des sables & y forment un lit épais de huit pouces au plus. Fleury-la-Rivière , qu'on vient de citer plus haut , fournit principalement de grandes vis qui y sont mieux conservées qu'à Courtagnon ; de plus , il est aussi riche que ce dernier endroit en toutes autres sortes de ces fossiles.

gnent dans toute leur étendue: il est aussi difficile de trouver la raison de ce qu'on en voit de semblables dans le commencement de la vallée de Noron, proche le village de Courmas, vû que dans ces cantons il n'y a aucune pierre coquilleuse. GUET-
TARD.

On sent, dit Mr. le Louvier, qu'on peut dire que toutes ces coquilles viennent de la mer, qu'elles ont été déposées par les vagues sur ces montagnes avec l'espèce de tuf ou bouzin qui s'y trouve, & qu'à cause de certain suc pétrifiant ou de certain sel le tout s'est pétrifié; mais il faudra, dans cette supposition, déterminer pourquoi les deux premiers bancs n'en contiennent aucunes; question à laquelle il faut avouer qu'il est assez difficile de répondre, & qui au reste ne peut s'éclaircir que par un grand nombre d'observations, que les descriptions des montagnes peuvent sur-tout fournir.

Quoi qu'il en soit, voici les observations que j'ai faites sur les pierres de ces endroits, envoyées par Mr. le Louvier. La première, du premier banc de la carrière d'Hermenville, est d'un blanc sale, dure, d'un grain fin, ferré, avec de petits points bruns & des bélemnites très-petites & qui n'ont au plus que quelques lignes de long; elles sont irrégulièrement parsemées dans le corps de cette pierre: celle du second banc est peu différente de la première, elle a quelques empreintes de coquilles & peu de points. Les bélemnites, les empreintes de coquilles, qui sont des chames & des

1754.

limaçons aplatis, sont assez communes dans la pierre du troisième banc. Les bélemnites ne paroissent pas dans celle du quatrième, & on y voyoit peu d'empreintes. Les empreintes & les bélemnites reparoissent dans celle du cinquième banc; celles-ci y sont même plus abondantes, & entre les empreintes on remarque celles de différentes tellines alongées, lisses ou striées, de chames & de pelures d'oignon.

Pag. 452,
in 4.

* Une autre pierre du penchant de la montagne d'Hermonville n'est qu'un amas de chames striées, de tellines, de vis, de buccins, qui sont fortement liés ensemble, & de façon qu'ils forment une pierre assez dure & qui, dans des endroits, est de la nature du silex.

Tous ces lits de pierres sont surmontés d'un banc de tuf jaunâtre sableux, rempli de différentes coquilles entières & bien conservées, & qui sont presque les mêmes que celles de Courtagnon, dont on parlera plus bas.

La description de la montagne de Saint-Thierry, qui est de Mr. Allard, est des plus intéressantes & des plus exactes. Saint-Thierry, dit-il, est un village à deux lieues de Reims; il est situé à sa partie septentrionale & sur une montagne assez haute; à un quart de lieue de-là, tirant un peu sur la gauche, se montre une autre montagne beaucoup plus élevée que la première. Dans le lieu le plus éminent, après la terre propre au labour, qui a six ou huit pouces d'épaisseur, paroît une glaise variée dans.

dans ses couleurs ; elle forme plusieurs couches qui sont presque toutes de même épaisseur : chacune de ces couches présente une couleur différente, & qui semble d'abord uniforme dans toute son épaisseur ; mais quand on l'examine de près, on aperçoit chacune de ces couleurs tannée par des espèces de veines colorées & marbrées différemment. Pour appercevoir ces veines colorées, il faut examiner les différentes glaïses avec attention. Je les ai vues, dit Mr. Allard, en cherchant à m'assurer si dans le corps de ces mêmes glaïses je ne trouverois pas des matières ou des corps étrangers : les couches de ces glaïses étoient rangées dans l'ordre suivant ; l'une est d'un brun foncé, une autre est d'un jaune pâle ; une troisième, & dans laquelle on voit souvent les deux autres, est d'une couleur grise : outre ces trois couleurs foncières, on aperçoit de petites veines blanches & de bleues ; mais ces veines, comme on l'a dit, ne se distinguent guère, à moins qu'on n'examine les choses de près. Cette glaïse, qu'on nomme communément *chite* dans le pays, paroît être épaisse de deux pieds ou environ ; elle forme un banc assez régulier, qui conserve * presque toujours la ligne horizontale. On peut en effet s'en assurer, en parcourant toutes les carrières des environs de Saint-Thierry : on ne trouvera au plus que quelques endroits où ce banc de glaïse paroisse s'éloigner un peu de cette ligne pour en prendre une inclinée ; on peut même attribuer cette inclinaison à un affais-

GUET-
TARD.

* Pag 45.
in 4°.

1754.

fement des terres, occasionné peut-être dans cet endroit par l'écoulement des eaux qui, pénétrant à travers les différens petits canaux renfermés dans la terre, produisent par ce moyen un éboulement assez considérable. Ce qui peut déterminer à le croire, est qu'en examinant les différentes places où le banc est incliné, on apperçoit de petites issues naturelles, qui probablement ne sont que l'ouvrage de l'eau, qui ayant séjourné quelque temps, a fait baisser les terres, & a, par ce moyen, laissé un espace vuide.

Sous cette glaise ou *chite* se trouve un banc de pierre, tantôt blanche, tantôt rouffêâtre, & assez ordinairement blanche & rouffêâtre en même temps. Cette pierre, communément appelée *bouzin*, est un composé de glaise, de sable & de coquilles, telles que peuvent être des chames striées & dont les stries ou canelures sont plus ou moins fortes; elle se sépare par lames & par couches, de même que la glaise; elle n'a point de consistance qui puisse la rendre utile aux bâtimens. Le banc est plus ou moins haut, selon que le terrain est plus ou moins élevé: dans les endroits où il paroît être dans sa hauteur la plus considérable, il a trois ou quatre pieds; dans d'autres, au contraire, il n'a que huit pouces, & quelquefois deux pieds. Cette pierre, comme on vient de le dire, est très-tendre & a très-peu de solidité; on remarque même qu'elle est comme calcinée en différens endroits, & que cette calcination produit une

une espèce de chaux très blanche : son grand usage , & l'unique que l'on sache, c'est GUET.
TARD. qu'on l'emploie pour affermir les chemins, pour donner par conséquent aux terres un degré de fermeté qu'elles n'ont point : au reste, on le répète, on ne peut point l'employer dans les bâtimens , à cause de son peu de consistance.

* Ensuite de ce *bouzin* on rencontre un *Pag. 454.
in 4. autre banc de pierre de trois pieds d'épaisseur, de même nature que le premier par rapport aux sables & aux coquilles, mais beaucoup plus dur & plus compacte que l'autre ; il est, comme le premier, varié dans sa couleur, qui est tantôt blanche, tantôt rousseâtre, & assez ordinairement composé de l'une & de l'autre couleur en même temps : on remarque sur sa surface du spath cristallisé. Les morceaux qu'on tire de cette pierre ne sont pas bien gros ; on ne peut guère former, avec les plus considérables, que des jambages de cheminées ; & même, pour avoir des quartiers de cette grandeur, on en brise beaucoup. Elle est d'un grand usage dans les villages circonvoisins, la plupart des maisons en sont bâties, on s'en sert même à Reims dans les bâtimens qui demandent une certaine solidité : dans ce cas, elle est employée dans les fondemens & pour remplir les intervalles qui se trouvent entre les fenêtres & les portes. La raison qui paroît avoir déterminé à s'en servir préférentiellement à d'autres qu'on trouve dans le pays, est sans doute parce qu'elle est plus compacte, &

1754.

par conséquent moins sujette à souffrir les effets de la gelée: les Carriers assurent du moins que quelque temps qu'on la laisse exposée à l'air, jamais elle ne se fracture, & qu'on la rencontre toujours la même.

Sous cette pierre se présente le sable ordinaire, différemment coloré: le banc de ce sable a douze ou quinze pieds d'épaisseur, il en a dans certains endroits jusqu'à cinquante. Ce sable, mêlé de cailloux & de petites coquilles, est sur un grès extrêmement dur, dont on parlera dans un moment: on fera actuellement remarquer que dans les sables qui se trouvent à Saint-Thierry, les couleurs ne forment point de couches uniformes; que les monceaux d'un même banc sont composés, tantôt d'une couleur seule, tantôt d'un mélange de plusieurs; & que les principales qui dominent & qui frappent le plus, sont le jaune, le blanc, le gris noir & le jaune d'ochre. Ces couleurs ne sont point du tout symétrisées, & on parcourt quelquefois un espace de chemin assez considérable, sans qu'on

* en rencontre d'autre que le blanc. On auroit pû décrire ces sables & la place qu'ils occupent; mais, comme on l'a dit, le peu d'ordre qui est dans leurs bancs empêche de le faire: il suffira de dire que le sable blanc n'est point le seul qu'on y trouve. On a parlé un peu plus haut en détail de ces sables, à l'occasion de ceux de la montagne de Beru, qui présente un coup d'œil assez satisfaisant. Les couleurs y sont dans une harmonie assez parfaite. Dans celle dont

*Pag 455.
in. 4.

il s'agit ici, le sable est, comme on en a déjà averti, placé sur un grès extrêmement dur & fort connu par l'usage qu'on en fait, il est employé pour paver la ville & les chemins publics; on le connoît à une couleur grise & uniforme; on remarque sur ses surfaces des crystallisations. Le banc de ce grès a ordinairement un pied & demi de hauteur, & on voit quelquefois cinq ou six bancs l'un sur l'autre. Cette pierre est la même dans toutes les carrières circonvoisines; on trouve cependant quelques-unes de ces carrières qui n'ont pas tant de profondeur. On sentira exactement ce qui fait cette différence, si on se rappelle ce qu'on a dit plus haut touchant les bancs de pierre dont on a parlé. Le grès au reste a été autrefois plus commun à Saint-Thierry qu'il ne l'est aujourd'hui; on en a enlevé une si grande quantité, qu'il ne s'en trouve presque plus, & ce qu'il en reste est engagé dans les terres des habitans, qui ne veulent pas qu'on le tire; ce qui a donné lieu à quelques personnes de croire qu'il étoit totalement épuisé.

Ce grès est suivi d'une terre blancheâtre crétacée, qu'on appelle vulgairement craie : l'on est obligé de creuser vingt ou vingt-cinq pieds pour trouver la craie qui la suit. Les bancs de cette craie ont ordinairement deux pieds & demi, & quelquefois moins.

Les carrières de craie étant celles qui sont les plus connues à Reims, on entrera
ici

1754.

ici dans un plus grand détail par rapport à leur position & aux matières qu'elles renferment. La plus grande partie de Reims en est bâtie; elle se marie parfaitement avec la pierre. Il seroit à souhaiter qu'avec la * facilité qu'on a pour la travailler, elle eût le degré de solidité qu'on remarque dans la pierre; sa blancheur la feroit certainement rechercher pour bâtir les édifices les plus somptueux: on auroit l'avantage de leur procurer un degré d'éclat qu'on est obligé d'emprunter d'une matière étrangère; mais un défaut considérable qui lui est universellement reconnu, est qu'elle se dissout facilement. Ce seul inconvénient fait que les bâtimens d'une certaine grandeur s'écroulent en peu de temps, si l'on n'y remédie en la mariant avec la pierre de taille, & en construisant de cette dernière pierre les fondemens, les portes & les fenêtres, qui sont sans contredit les parties d'un bâtiment qui ont le plus à souffrir.

Venons à la position de ces carrières; elles sont situées vers la partie méridionale de la ville, & immédiatement à sa sortie. La vûe de ces carrières est affreuse pour quiconque n'a égard qu'à leur profondeur; elles paroissent inaccessibles & comme autant d'abymes à ceux qui ne les considèrent que comme des endroits dangereux. Les Naturalistes doivent les regarder sous un point de vûe bien différent: ce sont pour eux autant de cabinets, s'il est permis de parler ainsi, où la Nature étale une partie de

* Pag. 456.
in. 4.

de ses richesses, & où les Curieux viennent à l'envi se charger de ses dépouilles: ces carrières présentent de toutes parts des pyrites, des bélemnites & des ourfins de différentes figures. GUET-
TARD:

Les pyrites sont de la nature de celles qui sont composées de principes sulfureux & vitrioliques; elles tombent quelquefois en efflorescence à un tel point, qu'elles se réduisent en une poudre jaunâtre tirant sur la rouille de fer. Leur figure est assez variée & bizarre; certaines représentent une sphère, d'autres imitent les cônes, celles-ci approchent de la figure d'un cœur, d'autres sont travaillées en forme d'oiseau: on ne finiroit point si l'on vouloit les décrire toutes; en général, on en trouve un grand nombre qui sont très-variées & capables de piquer la curiosité.

Les bélemnites qui se trouvent aussi dans ces mêmes carrières sont concaves, de figure conique; leur grandeur est * inégale, ^{*Pag. 457.} on y en voit de six, de quatre, de trois ^{in 4} & de deux pouces. Il n'y a pas lieu de douter qu'on ne puisse en trouver de plus petites ou de plus grandes, si on vouloit se donner la peine de passer souvent dans ces carrières; on fera seulement remarquer que la plupart de celles que les Ouvriers donnent, ne sont point entières, & que pour en avoir de parfaitement bien conservées, il faut une grande patience & beaucoup de temps pour les tirer, parce qu'elles sont engagées dans de la craie dure. Le seul moyen qui a toujours réussi, est de faire tirer.

1754.

tirer le moëllon ou morceau de craie dans lequel elles se trouvent, de séparer alors doucement & avec précaution les parties qui les enveloppent : on est ainsi assuré de les avoir aussi entières & aussi conservées qu'on peut le souhaiter.

Quant aux échinites, ce sont des corps oblongs qui ont une base elliptique ; chaque extrémité de cette base est percée d'un trou rond : on remarque encore leur substance de coquilles. On en trouve de différente grandeur, qui ont toutes la même forme : les carrières en fournissent aussi d'une autre sorte qui ressemblent extérieurement à celles qui viennent d'être décrites, mais qui toutefois sont de la nature des pyrites calcinées ou qui sont tombées en efflorescence, dont il a été question plus haut. Quoique la calcination des unes & des autres puisse venir de l'air, on pourroit l'attribuer à une cause plus prochaine, à une eau chargée de sel dont elles sont continuellement arrosées, & qui agit en tous sens sur leurs surfaces, jusqu'à ce qu'enfin leurs parties soient entièrement désunies : on peut s'en convaincre par le goût.

Ces mêmes carrières donnent plusieurs espèces de cailloux & des pierres rougeâtres qui approchent, par leur nature, de la mine de fer ou des pyrites ferrugineuses, ou plutôt de ce roussier brun ferrugineux, semblable à celui dont on a parlé ci-dessus. Ces pierres ne forment point de bancs réguliers, elles se rencontrent indifféremment par-tout. Il paroît qu'elles sont composées d'une

d'une terre martiale, qui a été déposée dans quelques endroits capables de leur donner GUET-
TARD.
les formes bizarres qu'elles ont.

* Voilà en peu de mots la description des *Pag. 458.
in 4.
matières qui se trouvent dans les carrières de craie qui sont situées tant aux portes de la ville que dans son enceinte.

Quoique les montagues de Saint-Thierry, ainsi qu'une partie des montagnes des environs de Reims, fournissent des coquilles, il n'y a point d'endroit où il s'en trouve autant qu'à Courtagnon: il semble que la Nature prévoyoit que cet endroit seroit le séjour des Naturalistes, elle y a rassemblé ce qu'elle a en ce genre de plus riche & de plus curieux: avantage toutefois dont nous n'aurions peut-être point à nous féliciter, si une Dame, qui fait le plus grand ornement de ces lieux, n'avoit, par ses soins infinis, travaillé à nous faire connoître cette découverte autant qu'elle le mérite, & à bien déterminer elle-même les différentes espèces de ces coquilles qui sont ainsi amoncelées & entassées dans quelques cantons de sa terre. Ces espèces sont en si grand nombre, qu'on n'entreprendroit point de les nommer chacune, si on n'appréhendoit le reproche d'avoir omis une partie essentielle de ce Mémoire. On n'en nommera cependant, pour le présent, qu'un certain nombre, en renvoyant le nom des autres à un Mémoire, où l'on entrera dans un détail sur les coquilles, afin de ne point trop interrompre ici le fil de la description
gé.

1754. générale du terrain même. On dira donc seulement qu'on trouve à Courtagnon le cabochon, la pourpre striée, le buccin pointillé, le bouton, le fuseau, le grand & le petit cadran, l'olive, la chame unie & la petite, la grande & petite chame cannelée, la moule, la volute, la pourpre unie, la dentale, l'aiguille de mer, la vis, le couteau de mer, le vermisséau, le *murex* épineux, le nautil, le burgos, le hérifson de mer, &c.

*Pag. 459.
in 4.

Ces coquilles sont ensevelies dans une espèce de gravier d'un jaune pâle, parsemé de petits graviers transparens & de noirâtres qui sont opaques & plus gros que les transparens, & de matières calcaires qui ne sont probablement qu'un détriment de coquilles: les coquilles paroissent faire un même corps & une même masse avec ce gravier; il se voit par-tout dans la montagne, il est très-solide, & ses * parties sont si bien liées, qu'on a pû y creuser des caves dont les voûtes n'ont pas besoin d'être affermies ni soutenues par d'autres corps. Ces caves sont autant de grottes formées en partie des mains de la Nature, qui montrent, à la lueur des flambeaux, mille petites coquilles brillantes qui la répètent à l'infini. Cette espèce de tuf se durcit quelquefois à un point qu'on peut le regarder comme une vraie pierre, à en juger du moins par un morceau de pierre de cette montagne, qui est dur, d'un blanc jaunâtre, avec des empreintes de tellines, de chames

mes cannelées plus ou moins profondément: celui qui communément compose ces montagnes est assez dur pour obliger à laisser les blocs qu'on en détache, à l'air pendant l'hiver, afin que les pluies les décomposent, & que par ce moyen, les coquilles se trouvent à nu & mieux conservées que si on vouloit les débarrasser peu à peu des parties de ce tuf qui les ont ainsi mastiquées.

Les coquilles ne sont pas les seules productions que l'on trouve à Courtagnon, l'on y remarque des incrustations particulières: les eaux recouvrent tout ce qu'elles rencontrent, d'un sédiment plus ou moins épais, de sorte que les corps les plus durs comme les plus flexibles, les canaux des fontaines, les feuilles d'arbre, le sable, le gravier sans distinction, s'incrustent également.

Ces eaux sont fournies par une fontaine qui tient au château de Courtagnon; l'on en voit de semblables à Nanteuil & à Roucy. Mr. Fascio, Apothicaire à Reims, m'a assuré qu'un fagot d'épines qu'il avoit plongé dans celle de ce dernier endroit, y avoit été incrusté en trois semaines, & que cette incrustation étoit très-dure.

Si de Courtagnon l'on va à Marfaux, Chaumusy, Champlat, on y remarquera un terrain extrêmement gras, composé de plusieurs glaises assez variées dans leurs couleurs. Le corps des montagnes qui avoisinent ces villages fait voir des pierres

1754.

*Pag. 460.
in 4.

à fusil : on y trouve aussi beaucoup d'autres pierres qui sont * employées , ou à bâtir , ou à faire de la chaux ; il s'y forme encore des espèces de stalactites de vrais grès , qui varient par les formes. Il paroît par un amas de tuyaux d'un jaune roussâtre , cylindriques , écailleux & pétrifiés , que l'on y a découvert , que ces montagnes pourroient fournir des corps marins fossiles : le terrain y est inhabitable l'hiver ; les sources & les mares d'eau y sont en si grand nombre , qu'on s'en tire difficilement , même avec des chevaux.

En retournant de ces villages à Reims , & sur le haut de la montagne de Sacy , assez près de Marfaux , il y a une ferme fort connue sous le nom de Grand-champ. Dans les terres qui tiennent à cette ferme & qui en dépendent , on trouve une grande quantité de ces pierres poreuses appelées pierres de meulière par la ressemblance qu'elles ont avec les surfaces raboteuses des meules de moulin : c'est de cet endroit qu'on en fait venir à Reims , quand on veut en employer dans la construction des édifices. A deux pas de-là en tirant un peu vers Marfaux , on voit deux trous qui ont été ouverts dans le dessein de tirer de la houille : on en a effectivement trouvé quelque peu ; mais la quantité n'étant point proportionnelle à la dépense qu'on a été obligé de faire pour suivre ce travail , on a abandonné cet objet. Mr. Allard a eu occasion de descendre dans ces trous dans le temps

temps qu'on y travailloit ; il en a examiné la variété des terres & des sables qui les composent. Il s'en trouve de vingt couleurs différentes, & qui forment un contraste singulier ; tantôt on remarque un banc d'une seule couleur ; à celui-ci en succède un second qui imite le marbre par la variété des siennes. Les trous ont bien deux cens pieds de profondeur : on ne rencontre aucune pierre dure, excepté quelques bancs de grès, mais dont la solidité n'est point telle qu'elle doit être pour l'usage qu'on en fait ordinairement.

GUET-
TARD.

Sacy, Méry, Villedomange, Rosnay présentent aussi de quoi satisfaire les Curieux : on n'entrera pas dans un détail particulier de ces endroits, il suffira de dire qu'outre les sables, * les coquilles, les pierres à fusil & les cailloux qui s'y voient en assez grande quantité, on y trouve du gypse semblable à celui de Montmartre près de Paris ; il a la figure presque triangulaire, il se sépare par lames ; il n'en diffère, à ce qu'il paroît, qu'en ce que sa forme & sa transparence ne sont pas tout-à-fait semblables.

*Pag. 461,
in 4.

Outre le gypse on y voit aussi une espèce de pierre rougeâtre dans laquelle on aperçoit des coquilles en assez grand nombre, telles que peuvent être des chames à grosses & fines cannelures, des buccins, des huîtres appelées pelures d'oignons. Vûe à la loupe, il semble que cette pierre a le grain du grès ; ce qui peut faire penser

fer

1754. ser qu'elle est seulement un composé de sable & de coquilles, & qu'en cela elle diffère des autres pierres dont il fera question. Si l'on écrase un morceau de cette pierre, qu'on la réduise en une poudre très-fine, qu'on l'examine au microscope, on reconnoît que chacun des grains a la forme & la transparence du sable ordinaire, & que s'il y a une différence elle ne tombe que sur la couleur. Il est bon de dire en passant, que les couches de sable sont à peu près les mêmes que celles de Saint-Thierry, & qu'immédiatement dessous on rencontre les carrières de craie; l'expérience a fait voir ce qu'on avance: depuis plusieurs années on a ouvert une de ces carrières, précisément au bas de Sacy, où suivant la montagne où est cette carrière, on la trouve presque par-tout la même. Les variétés qu'on y remarque ne méritent presque pas d'être comptées: on n'a pas de peine à s'en convaincre, lorsqu'on a égard à l'arrangement des matières & à la hauteur plus ou moins grande des bancs. En faisant cette légère attention, l'on rencontrera toujours les mêmes bancs & les mêmes couches à une pareille hauteur: il n'y a guère qu'aux seuls endroits où il passe des fontaines, qu'on peut trouver quelque changement.

Ce qu'il y a de particulier à Méry est un banc fort étendu de *silex*, ou, si l'on veut, d'une agathe brune: ce banc peut avoir trois à quatre travers de doigt d'épaisseur, sur une longueur & une largeur indéterminées;

minées ; il est pénétré de * plusieurs sortes de coquilles qui sont agathifiées & qui sont intimement corps avec la pierre, de façon que le total prendroit aisément un beau poli. Les surfaces de ce banc sont incrustées de ces mêmes coquilles : celles-ci ont conservé leur substance & ne sont point changées, du moins pour la plupart, car quelques-unes sont durcies dans leur intérieur & devenues *silice*. On remarque dans le nombre de ces coquilles différentes vis, des chames, des tellines & des limaçons de plusieurs grandeurs. On conserve dans le Cabinet de Mr. le Duc d'Orléans, un morceau de cette agathe, qui a deux pieds & plus de long, sur un pied & demi de large.

GUET.

TARD.

Pag. 462.
in 4.

Quoique ce *silice* soit très-dur, j'en crois pas cependant qu'il approche de la nature de l'agate autant qu'un autre morceau conservé dans le même Cabinet, & qui vient de Rosnay : on y remarque des lignes d'un brun noir, formées par les sections différentes des coquilles, qui sont devenues elles-mêmes *silice* ou agathes, & qui sont confondues dans la masse.

On observe tout le contraire à Gueux, les coquilles y sont moins agathifiées qu'à Méry ; mais, à cela près, ce sont les mêmes sortes de coquilles.

Ces petites différences dans les montagnes de Méry & de Rosnay ne sont point contraires à la ressemblance qu'on a en général établie entre ces montagnes & celles de Sacy & de Villemomagne : au reste, tout

1754. est placé aussi régulièrement dans les unes que dans les autres.

On ne remarque pas moins d'ordre & de régularité dans celles d'Ourches : ce village est à quatre lieues de Reims & à sa partie occidentale ; c'est de ses carrières que l'on tire la pierre blanche & rousléâtre qu'on emploie communément dans les grands bâtimens. Ces carrières sont analogues à celles de Saint-Thierry : ce sont toujours des pierres coquillières , seulement plus compactes, & par conséquent plus dures ; on y remarque des chames à grosses & à petites cannelures, des vis & des pelures d'oignon. Ces coquilles sont quelquefois entièrement détruites ; elles sont ordinairement mêlées * de petits graviers qui paroissent avoir été roulés. Ces graviers manquent quelquefois, mais l'on voit des fausses pisolites rondes ou oblongues, qui font presque toute la masse de la pierre. Les bancs de ces pierres sont placés sous un gravier jaunâtre qui soutient différens bancs de glaise, elles sont faciles à travailler : mais de ces deux espèces, la rouslé est, suivant l'observation journalière des ouvriers, encore plus aisée, & celle qui se fracture le moins, au lieu que la blanche est sujette à la gelée, ce qui prouve que son tissu n'est point aussi compacte que celui de la rouslé, que les pores qu'on y remarque abondamment sont autant de cellules qui donnent entrée à l'air & à l'eau qui, en se raréfiant & se condensant ensuite, désunissent & écartent ses parties.

*Pag. 463.
in 4.

Il ne reste plus qu'à parler des carrières de Trigny & de Chenay: ces deux villages sont éloignés de Reims de trois lieues; ils sont situés entre sa partie occidentale & sa partie septentrionale. A une lieue ou environ de St.-Thierry on retrouve dans ces carrières différens bancs de glaise, qui forment une hauteur d'environ cinq à six pieds: ces glaises sont suivies d'une pierre qui passe dans le pays pour un grès bâtard, mais qui n'en est pas un; c'est une pierre ordinaire. Pour peu qu'on l'examine à la loupe, on y apperçoit des pores tout différens de ceux du grès: ce qui paroît avoir déterminé à la nommer grès bâtard, est sans doute sa couleur, qui est presque la même que celle du vrai grès. On remarque dans le corps de cette pierre des couches bleues, (a) ressemblantes à l'ardoise, qui sont cependant de la même nature que le fond de la pierre: le tout est parsemé de coquilles brisées & de petits points noirs qui pourroient être une partie de la substance de la coquille, ou plutôt de quelques matières ferrugineuses. Cette pierre se tire entre Chenay & Trigny.

A une demi-lieue de ce dernier village, il y a une fontaine qu'on nomme la Méchanatte; elle est sur la montagne: ses eaux ont la même propriété que celles de la fontaine de * Courtagnon, elles incrustent également tout ce qu'elles rencontrent. On trouve quelquefois près de sa source de ces

* Pag. 164.
in 4.

corps

(a) Voy. pag. 679.

1754.

corps que l'on regarde comme du bois pétrifié: celui qu'on y a ramassé ressemble beaucoup à un éclat d'écorce d'arbre; il en a les fibres, & même un nœud aussi bien formé que dans le bois même. Ce morceau est très-différent de ceux qu'on a trouvés en suivant le courant de l'eau, près d'un quart de lieue plus bas; ils n'étoient pas si durs ni si compactes, ils commençoient seulement à s'incruster. On a aussi observé dans différens endroits que le gravier se lioit & formoit ainsi une pierre extrêmement poreuse, & dont les parties se désunissent par le moindre froissement des doigts.

Les habitans de Trigny ont un préjugé assez grand, & qui ne paroît avoir pris son origine que de ces incrustations; ils sont tellement persuadés que l'eau de la fontaine occasionne la gravelle, qu'ils aimeroient mieux mourir de soif (ce sont leurs termes) que d'en user en aucune manière. Mais il est facile de se convaincre, en réfléchissant un peu, qu'une eau qui coule continuellement dans un gravier & qui reçoit à chaque instant une élaboration à travers les cailloux & les pierres qui lui servent de filtre, ne peut être que très-salutaire, & que le mal qu'on lui attribue n'est fondé que sur une chimère & sur de vains préjugés.

Ce que l'on a rapporté de ces différentes carrières, quoique court & succinct, est cependant assez étendu pour faire connoître en général les fossiles qui se trouvent dans un cercle d'environ vingt à vingt-cinq lieues de circonférence autour de Reims, chacun
de

de ces endroits étant de chaque côté éloigné de cette ville un peu plus ou un peu ^{GUET-}moins de trois à quatre lieues. ^{TARD.}

Reims, au reste, est situé dans une plaine légèrement enfoncée; son plan forme une figure oblongue & fort irrégulière; ses murs sont arrosés de la Vesle; elle est embellie de bocages auxquels succède une chaîne de montagnes qui paroissent en former l'enceinte. Elle est bâtie sur un terrain dur, aussi étoit-elle appelée anciennement *Durocostorum*: elle a reçu vers * le couchant * ^{Pag. 465.} & en remontant au midi une étendue con-^{in 4.}sidérable, particulièrement sur la fin du dixième siècle jusqu'au quatorzième. Il y avoit cependant avant ce temps un territoire du côté du midi, où les premières églises ont été bâties; on l'appelle le banc de Saint-Remy. Ce territoire, avec toutes les habitations construites depuis le dixième siècle jusqu'au quatorzième, a été enclavé dans l'enceinte des remparts nouveaux & des murs bâtis du temps de la prison du Roi Jean en Angleterre. Tout le banc de Saint-Remy n'est que craie, tant en sortant des portes de la ville de ce côté-là, qu'en descendant vers l'ancienne cité: tout ce qui est au couchant en tirant vers la rivière de Vesle, n'est que marais, c'est-à-dire que les maisons sont bâties dans un terrain qui se sent plus ou moins du marais, à proportion qu'il est près de la rivière (a). Il

Y

(a) Les prés qui bordent cette rivière m'ont paru être de nature à fournir de la tourbe. Mr. le Louvier, à qui

1754. y a beaucoup de jardins potagers dans cet espace: la ville, du nord au midi, a une bonne demi-lieue de longueur, sur un grand quart de lieue de largeur; l'ancienne cité fait presque la moitié du total.

On bâtit beaucoup en bois & en craie, peu en pierres, parce qu'elles ne sont pas communes; il y en a cependant des carrières à quatre lieues de la ville, qui sont des pierres blanches & rousses de très-bonne qualité. Le pavé est, comme on l'a dit plus haut, d'un fort beau grès qu'on tire des montagnes voisines de Saint-Thierry: il y a, pour bâtir, de la grève blanche, ou crayon, & de la grève jaune, dont on fait d'excellent crépi quand on les mêle ensemble avec beaucoup de chaux; parmi les grains qui composent la grève jaune, il y en a qui sont assez gros pour pouvoir servir au mortier propre à poser les blocailles & les craies & à composer les torchis des pans de maisons.

*Pag 466.
in 4.

A la porte de Fléchambault, qui conduit à la montagne, il y a une fontaine d'eau minérale, dont on fait usage dans * les maladies d'obstruction: une semblable se voit sur la montagne de Beru. M. Jonet, habile Médecin de Reims, a donné une dissertation sur les qualités des eaux de cette fontaine; Dalechamp, & depuis lui M. de Mail-

qui je parlois de cette observation, m'a assuré qu'il pensoit de même, & qu'on savoit, par tradition, que des mottes coupées dans ces prés & desséchées, avoient très-bien brûlé, le feu y ayant pris par hasard.

Mailly, aussi Médecin, en a fait une sur celle de Chenay, & le Public est décidé, GUET-
TARD.
par l'usage & l'expérience, sur la bonté de celle de Saci. L'eau de la fontaine du champ Chevalier de Vrigny, comparée à celle de cette dernière, en approche par sa légèreté de si près, qu'il y a peu de différence entre ces eaux.

Les environs de Troies sont, à ce qu'il paroît par les observations de M. Ludot, peu différens de ceux de Reims. La craie, dit-il, est le seul moëllon & presque la seule pierre qu'on emploie à Troie dans les bâtimens. Quand on veut bâtir en pierre dure, on se sert de cailloux de pierre à fusil, qui se trouvent dans les vignobles, ou d'une pierre brute, nommée ici *roche*, & qui est bonne aussi à faire de la chaux; elle est de la même nature que celle de Soulaire, dont il fera question dans la suite, & comme celle-ci elle renferme des huîtres, des palourdes & autres corps marins pétrifiés. Il faut aller chercher cette pierre, ainsi que la chaux, au village de Fouchères, à cinq lieues d'ici au moins, en remontant la Seine, & même au delà. On emploie aussi une sorte de pierre de taille blancheâtre & qui est sujette aux effets de la gelée, qui vient du Tonnerrois, à onze lieues ou environ de distance, ou enfin on se sert, mais rarement, de pierre de Savonnières, qui est fort bonne, mais qui vient encore de plus loin. Tout le pays qui est au couchant, au nord & jusqu'au nord-est de

1754.

*Pag. 467.
in 4.

Troies, est crayeux ou graveleux (a), principalement sur la route de Châlons : les fentes irrégulières sont très-communes dans les massifs de * craie, & si multipliées, qu'en plusieurs lieux elle ne peut pas même servir de moëllon. On trouve de la craie dans tous les villages circonvoisins, & celle que l'on préfère à toutes les autres pour le blanc de Troies se tire de Vireloup ou Villeloup, distant de Troies d'environ quatre lieues du côté du couchant, & différent d'un autre Vireloup qui est au midi, & à deux lieues & demie ou trois lieues de cette ville.

Quoique le blanc de Troies soit une chose très-commune, que l'on trouve la façon de le faire décrite dans quelques Ouvrages, j'ai cependant pensé que l'on verroit ici avec plaisir une description nouvelle de cette manipulation, que je dois encore à Mr. Ludot. Cette description m'a paru plus exacte, plus circonstanciée qu'aucune autre, & faite avec cette précision & cet art que donnent les mécaniques que Mr. Ludot possède.

Le

(a) Il paroît, par une observation que je tiens de Mr. Desmarest, qui joint aux connoissances profondes de la Géométrie un goût déterminé pour l'Histoire Naturelle, il paroît, dis-je, que ce pays graveleux se rencontre aussi au midi de Troies, puisque, suivant l'observation de Mr. Desmarest, il y en a une carrière qui règne jusqu'à Romilly. Mr. Desmarest a encore observé que ces graviers sont herborisés, gercés & mêlés de différens corps, qui souvent se trouvant réunis ensemble & avec les graviers, forment des espèces de poudingues.

Le procédé suivi à Troies pour la préparation du blanc que l'on tire de cette ville, & que quelques-uns nomment abusivement blanc d'Espagne, mérite à peine, dit Mr. Ludot, le nom d'Art, étant trop simple & ayant trop peu de parties; il renferme néanmoins une adresse par laquelle on accélère la préparation & par où l'on fauve, en conséquence, de la place dans l'atelier, sans compter quelque épargne d'eau. Cette adresse dont l'invention n'auroit pas été indigne d'un Physicien ou d'un Artiste habile, ne doit apparemment son origine qu'au hasard; car les Ouvriers en blanc ne sont pas des plus fins, & il n'y a pas lieu de croire que ceux qui les ont précédés l'aient été davantage.

La matière du blanc se trouve en grande abondance, comme on vient de le dire, dans un village nommé Vireloup. Le sol de ce village est une terre très-maigre & peu profonde, qui porte à peine du seigle. Sous cette couche règne un gros massif de craie plein de gerçures: c'est cette craie, qui ne vaut rien pour bâtir, qui est la matière du blanc.

Les habitans de Vireloup la tirent en petits moëllons, & l'ayant laissée *essuyer*, c'est-à-dire sécher, ils la battent avec des maillets armés de clous, pour la réduire en poudre grossière qu'ils passent au crible, & telle est la première façon donnée * au blanc. Cette matière brute est ensuite voiturée à Troies, où elle vaut quatre à cinq sols le boisseau, mesure du pays: or les

GUET.
TARD.

*Pag. 468.
in 4.

1754.

Ouvriers prétendent qu'il en faut trois boisseaux pour un cent pesant; le boisseau de Troies contient vingt pintes du pays, qui en valent vingt-quatre de Paris, & la manière de mesurer est même telle, que ce qui passe pour un boisseau de blanc vaut bien vingt-six pintes de Paris; & peut-être davantage; ainsi il pourroit bien se faire qu'il ne fallût effectivement pas trois boisseaux de blanc brut pour le cent pesant. Les Ouvriers de Troies demandent que le blanc brut leur soit amené parfaitement sec, & ils y ont intérêt pour une raison qui sera marquée plus bas.

La manipulation ultérieure de cette matière consiste à la broyer plus finement & à la mettre en pains: pour cet effet, l'Ouvrier ayant commencé à humecter cette matière, ainsi qu'il sera dit ci-dessous, la jette dans un tonneau avec certaine quantité d'eau pour la délayer grossièrement & la réduire en une espèce de bouillie fluide jusqu'à un certain point. Il ne faut pas beaucoup de temps à l'eau pour pénétrer la craie à un degré convenable, & quelques heures après que le mélange a été fait, on est en état de passer à l'opération suivante.

L'Ouvrier met sa bouillie au moulin, ce moulin est semblable à celui avec lequel on broie la moutarde, & on le fait jouer de la même manière: il est composé de deux meules de seize à dix-sept pouces de diamètre, tirées des fragmens de vieilles meules de moulin à blé. La meule supérieure a environ deux
pou-

pouces & demi d'épaisseur; elle est percée dans son centre d'un trou de la grandeur du doigt ou environ, & au dessus est cimentée une écuelle percée de même, où l'Ouvrier jette de temps en temps sa craie détrempee. Cette matière descend peu à peu entre les meules & sort par un trou pratiqué dans la cage où elles sont logées, en formant un filet continu: plus la matière est liquide & les meules moins ferrées, plus facilement elle passe & moins elle est affinée, & au contraire; c'est pourquoi tout le blanc de Troies n'est pas de la même finesse. On tient d'un Ouvrier * qu'il pouvoit en broyer jusqu'à la concurrence de six cens livres dans un jour, mais son blanc étoit moins beau que celui d'un autre Ouvrier. Les Peintres de bâtimens ou autres qui veulent ménager le blanc de céruse, demandent quelquefois aux Ouvriers de Troies du blanc plus fin qu'à l'ordinaire, afin d'avoir moins de peine à l'affiner eux-mêmes sur le marbre, & alors ceux-ci passent la craie trois fois consécutives par le moulin.

La craie moulue est versée dans les tonneaux où on la laisse reposer pendant sept à huit jours: dans ce temps, une partie de l'eau qui tient la craie délayée s'en sépare & surnage. Cette eau est enlevée à mesure avec une écuelle, & sert à détremper de la nouvelle matière brute.

La craie cessant de laisser échapper l'eau dont elle est imbibée en quantité sensible,

1754.

est cependant encore trop molle pour être maniée aisément & réduite en pains ; & quand on voudroit la former dans des moules , les pains feroient-sujets à se gercer en séchant. La consistance de la craie est alors telle à peu près que celle de la chaux fondue ; c'est ici où est la finesse du métier. L'Ouvrier étend sa matière molle sur des pièces de treillis posées sur un lit de blanc brut : cette poussière qui , comme on l'a remarqué plus haut , est fort sèche , attire puissamment & boit l'humidité superflue de la craie moulue , en sorte que celle-ci vient en consistance de pâte en vingt-quatre heures ; l'Ouvrier n'a besoin , dans ce temps , que de remuer une fois la craie moulue , afin d'exposer de plus près à l'attraction ou imbibition celle qui en étoit éloignée , & que le tout s'essuie plus également. Il paroît par-là que l'air agit moins efficacement ou moins promptement que la craie sèche ou peu humide , pour l'essui de la craie molle. L'Ouvrier forme enfin avec les mains seules des pains de sa pâte de craie : les plus gros de ces pains n'excèdent pas trois livres , & leur figure est celle d'un parallélépipède émouffé sur les arrêtes.

Il ne reste plus qu'à faire sécher ces pains parfaitement : or il y a encore en cela une petite adresse ; c'est l'air qui * doit être ici le principal agent , mais les pains ont six faces , & il n'y en a que cinq qui puissent être exposées à l'air ; le pain doit être posé sur la sixième , & si celle-ci ne séchoit pas
aussi-

*Pag. 47c ;
in 4.

aussi-tôt que les autres, il y auroit peut-être de l'inconvénient, ou l'on seroit du GUET-
TARD. moins sujet à la peine de retourner souvent les pains. Que fait donc l'Ouvrier? il a dans son atelier plusieurs moëllons de craie de Vireloup de trois à quatre pouces d'épaisseur, & des plus larges qu'il s'en trouve; ces moëllons étant secs, il pose dessus les pains récemment formés, & le moëllon suce l'humidité de la face qu'il touche, comme le feroit l'air, ou à-peu-près. Les pains étant enlevés de dessus les moëllons, il faut environ un jour d'été à ceux-ci pour se sécher & revenir à l'état nécessaire pour recevoir de nouveaux pains.

Tel est tout le procédé du blanc de Troies, dont le médiocre se vend vingt-cinq à trente sols le cent pesant en gros. Cette marchandise est plus chère en temps de paix qu'en temps de guerre, & le blanc brut est aussi plus cher alors: on a omis de remarquer que les pains de blanc sont extrêmement fragiles, leur matière n'ayant point de viscosité & n'étant liée par aucune colle lorsqu'on les forme, mais par l'eau simple. C'est dans le lieu le plus haut des maisons & le plus accessible à l'air que l'on prépare le blanc, & c'est par cette raison que les Ouvriers ménagent leur vieille eau: on ne travaille à ce métier qu'après le mois de Mars & jusqu'à la fin d'Octobre; la moindre gelée dérangeroit toutes les parties du travail, & nuiroit particulièrement aux pains récents qu'elle dissolveroit.

Ce n'est pas seulement à Vireloup qu'on

1754.

trouve de la craie, il y en a, comme on l'a déjà dit, dans tous les villages d'alentour: on en voit différentes carrières autour de Troies & assez près de cette ville; on s'en sert à bâtir; mais c'est la seule craie de Vireloup que les faiseurs de blanc trouvent propre à leur métier. Comme les frais de voiture font une bonne partie du prix de ce blanc brut de Vireloup, les Ouvriers de Troies ont essayé d'employer la craie de plusieurs carrières* plus voisines, mais ils n'ont pas été contents de leurs essais; outre qu'ils ont eu plus de peine à broyer cette craie au moulin, les pains qu'ils en ont faits ont été moins blancs que ceux de la matière de Vireloup. Ces Ouvriers disent même que toute la craie de Vireloup n'est pas également bonne; les payfans, qui choisissent toujours la plus blanche, en amènent quelquefois où il se trouve une légère viscosité, qui est grasse, comme disent les Ouvriers, & qui passe plus difficilement & plus lentement au moulin. Il paroît donc que les qualités requises par les Ouvriers pour une bonne matière de blanc, c'est: 1.^o qu'elle soit très-blanche, 2.^o qu'elle soit tendre & très friable, 3.^o qu'elle ne soit point visqueuse, 4.^o qu'elle soit exempte de toute matière hétérogène & graveleuse, telle que le gravier & les coquilles; car il ne faudroit, disent-ils, qu'un grain gros comme une tête d'épingle, glissé entre leur meule, pour déranger le travail & les obliger à démonter le moulin: aussi ont-ils soin, lorsque la matière délayée dans le

ton-

*Pag. 471.
in 4.

tonneau tire à sa fin, d'y promener la main, pour voir si rien d'étranger n'est tombé au fond. La craie de Vireloup réunissant ces qualités, est celle qui donne le plus beau blanc & qui coûte le moins à façonner. GUET-
TARD.

Reprenons maintenant la description du terrain des environs de Troies. Il y a un banc de sable fin, peu large, dans une colline ouverte à une lieue de cette ville, & il n'y a pas de pareil sable ailleurs. Le terrain de ce canton, à une lieue à la ronde, est assez plat: on trouve un peu plus loin des collines qui renferment des cailloux ou pierres à fusil parmi la terre superficielle; le fond est de tuf, ou de sable, ou de craie: quelques endroits ont au plus haut de leurs collines un sol rouge, qui n'est pas cultivé; on en met un peu dans les vignes autour des jeunes ceps, où l'on croit qu'il est excellent. C'est une espèce de terre un peu glaiseuse: cet engrais est employé par les habitans de Souigny & de Bouilly. Le vignoble voisin de Troies consiste en une chaîne de côteaux, dans la plupart desquels il se trouve de cette terre plus ou moins rouge: cette chaîne a plus de * trois lieues de long; elle com-
*Pag. 472.
in. 4.
 mence à Montagneux, village situé à l'ouest de Troies, continue par Torvilliers, Lépine, Laines-aux-bois, Souigny, Bouilly, Javernant, Cresantine & plusieurs autres. Des bois occupent le sommet de ces montagnes; on y observe dans plusieurs endroits, comme à Souigny, à Laines-aux-bois, des pyrites rondes à plusieurs facet-
 tes,

1754. tes, & de ces espèces d'échinites que l'on appelle communément *pied de loup*.

Les sables blancs ou jaunes, les glaises verdâtres & brunes, les craies rouges, que l'on appelle crayon, qui m'ont été envoyés de Chaourcé par Mr. Tessier, Médecin de Troies, me font penser que les environs de la première de ces deux villes sont aussi crayeux. Chaourcé est situé à la source de l'Armanche, à six ou sept lieues de Troies vers le midi, dans le diocèse de Langres.

Si les observations sur la nature du terrain de Langres, que je dois à Mr. Morand le Médecin, ne conduisent pas à regarder ce canton comme vraiment crayeux, elles nous apprennent qu'il renferme des pierres calcinables, dures, qui prouvent que ce pays tient en général de la nature du terrain que l'on a jusqu'à présent reconnu dans la Champagne. Mr. Morand appelé à Langres par l'Evêque de cette ville, afin qu'il tâchât de découvrir la supercherie d'une fille prétendue possédée, qui après s'être introduit différentes espèces de pierres plus ou moins grosses dans la vessie, se les faisoit tirer, Mr. Morand, dis-je, voulut bien m'apporter les pierres dont on bâtit ou dont l'on pave dans cette ville : celles dont on bâtit se tirent de Noidan & de Cohons, villages éloignés l'un de l'autre d'un quart de lieue ; la première n'est qu'un composé de parties qu'on diroit être spatheuses, & qui sont brunes, brillantes, liées entr'elles par une matière jaunâtre ; la seconde ne diffère de l'autre que parce que

que la matière liante est moins jaunâtre, & presque blanche. Ces parties qu'on prendroit pour du spath, sont à lames, & pourroient bien n'être que des parties d'entrouques décomposées. La pierre dont on parle est semblable à ces deux-ci, mais elle a plus * de dureté; le fond en est un peu bleuâtre: on la tire du fond des carrières dont on a d'abord enlevé celle qu'on appelle *duitte* à Langres. Cette *duitte* est grisâtre, mêlée d'un peu de jaune pâle avec quelques parties à lames semblables à celles des précédentes: on diroit, en quelque sorte, que la masse de cette pierre n'est formée que de ces parties plus intimement liées. La couverture des maisons & celle des murs se font, dans les villages circonvoisins, avec cette sorte de pierre que l'on appelle *lave*, & dont on a déjà parlé. Cette lave est grisâtre, composée d'une quantité considérable de *fausses pisolites*, ou de petits corps oblongs qui ne me semblent différer des pisolites que parce qu'ils ne sont point, comme elles, composés de différentes couches. Ces fausses pisolites sont mêlées avec quelques petites parties à lames brillantes, liées par une matière gris-blanc. Toutes ces différentes pierres, la *lave* même, se dissolvent promptement dans l'eau forte, & avec un pétilllement qui cause quelque petit bruit.

Il en est à-peu-près des environs d'Armanche comme de ceux de Langres; les observations sur le premier endroit, qui sont dûes à Mr. de Montaigu, me conduisent

GUET-
TARD.

*Pag. 473.
in 4.

1754.

sent du moins à penser ainsi. Les environs d'Armance, dit Mr. de Montaignu, forment assez bien un entonnoir, au milieu duquel est situé ce village, connu par sa poterie, & dont toute celle de Chavange est tirée. Armance est situé entre Dienville & Vandœuvre; au couchant & sur la hauteur, est le village de la Ville-aux-bois; la plus grande partie de l'eau qui tombe de ce côté sur la colline, se perd dans un gouffre qui est actuellement rempli de terre, au travers de laquelle l'eau passe; ces gouffres sont communs dans le pays. Il se trouve de ce côté différens bols, & un qui ressemble parfaitement au bol d'Arménie, de la craie & de la terre d'un très-beau rouge; il renferme aussi des pierres à rasoir qui sont blanches, & que deux Hermites, qui demeurent en ce lieu, taillent assez passablement, & de la pierre à bâtir très-dure, qui ne forme pas de bancs, mais qui est confondue dans la terre comme dans un terrain bouleversé: au côté opposé la terre est sableuse; elle entroit * autrefois dans la composition du verre qui se faisoit dans cet endroit, mais la verrerie est détruite à cause de la cherté du bois que l'on flotte sur l'Aube pour Paris.

*Pag. 474.
in 4.

A la partie du midi de cet entonnoir, on ne voit rien de tout ce dont on vient de parler. Sur la hauteur est placé le village de Radonvilliers, & le long de la côte on remarque dans les ravins un sable assez gros, de couleur brune & jaune, qui paroît ferrugineux; la terre où il se rencontre

tre est couleur de safran de mars. Ce côté contient un grès très-rougeâtre, avec lequel on bâtit; on le droit métallique. Au levant, en tirant vers le midi, toute la terre est couverte d'huîtres à l'écaille pétrifiées; les habitans les appellent pierres à fusil: la pierre qui s'y trouve le plus abondamment n'est qu'un assemblage de petites coquilles; il y en a de très-tendres, & dont le dedans est verdâtre. Si cette pierre pouvoit prendre le poli, elle seroit assez belle par ses nuances: on l'emploie à bâtir; & elle ne gèle pas. Tout le fond de cet entonnoir, du côté du midi & du levant jusqu'au couchant, n'est qu'une carrière d'une pierre dure & difficile à tirer. On n'a rien remarqué au septentrion qu'un lieu couvert de bois & fort humide, où coule la petite rivière d'Armançe: il y a dans cet endroit, au milieu d'un pré, une fontaine qui coule l'été & qui absorbe l'eau en hiver. On ne trouve point absolument de pierre sur la hauteur de ce côté, mais de la grève en tirant sur Dienville. L'entonnoir peut avoir, du nord au midi, une demi-lieue de diamètre, & un quart de lieue de l'est à l'ouest.

Dans cet endroit, à cent ou deux cens pas d'un pont, dans une montagne coupée pour une nouvelle route qui conduit à Troies, on trouve communément des cornes d'Ammon; elles sont enfouies dans une terre glaise qu'on nomme *terle* dans le pays; toute la rivière d'Aube en est bordée dans
ce

GUET-
TARD.

1754. ce canton, & elle y coule sur un fond qui en est fait: en coupant la montagne on a trouvé mille autres curiosités. La *terle* est noire lorsqu'on la tire, elle devient blancheâtre & cendrée en séchant: lorsqu'on la coupe avec la bêche, elle* s'ouvre par feuillets, & elle présente diverses figures qui disparoissent aussi-tôt qu'elle est sèche. Ces figures ne sont que les empreintes des corps qui se sont trouvés renfermés dans cette glaise, & qui y ont laissé leur impression; de façon qu'on y voit des coquilles de différentes espèces, des moules & autres corps marins. Chaque fois qu'on enlève de cette glaise, on ne voit pas des empreintes, mais cela arrive très-fréquemment. On diroit, au premier coup d'œil, que les coquilles & les cornes d'Ammon sont métalliques, à cause du brillant jaune qu'elles ont; mais cette couleur paroît n'être dûe qu'à des parties sulfureuses renfermées dans la *terle*; elles s'y font du moins sentir lorsqu'on casse des morceaux de cette glaise.

Sur une hauteur des environs du village de Radonvilliers sortoit une fontaine dont l'eau servoit, il y a quelques années, aux usages de la cuisine; les habitans de ce canton l'employoient au lieu de sel: une personne en ayant bu une bouteille ou deux le matin à jeun, en fut très-purgée. On a comblé cette fontaine & on a bâti dessus: au pied de la hauteur, on voit d'autres fontaines dont la nature n'est pas déterminée.

Quoi-

Quoique dans mon Mémoire de 1746, GUET-
j'aie déjà parlé des environs de Vitry-le-TARD.
François, d'après Mr. Varnier, Médecin
de cette ville, je crois devoir rappeler ici
ces observations, d'autant plus que Mr.
Varnier m'en a envoyé de nouvelles que je
ne devois pas supprimer. Vitry-le-Fran-
çois, dit Mr. Varnier, a été bâti très-ré-
gulièrement par François I.^{er} sur le bord
oriental de la Marne, des ruines de Vitry
en Pertois, brûlé par Charles-Quint en
1540, d'où lui est venu le nom de Vitry-
le brûlé; il avoit été lui-même formé des
ruines de Pertes, qui est à quatre lieues
de Vitry-le-François & à deux de Saint-
Dizier. Cet endroit, qui n'est maintenant
qu'un village, étoit anciennement la capi-
tale du Pertois, qui en a emprunté son
nom. Elle fut, au commencement de la
Monarchie, détruite par les Vandales (a).
Ce pays plat, c'est-à-dire le Pertois, qui
comprend tout ce qu'il y a entre la Marne
& la rivière de Saulx, a un terrain qui con-
siste en une terre rouge, franche, excel-
lente pour le * froment, d'un pied d'épais-
seur dans des cantons qui sont très-fréquens, Pag. 476
in 4.
tel que le sol de Vitry-le-François. Cette
terre se trouve dans tout le Pertois, avec
cette distinction que dans certains endroits
elle est plus noire, ou plus rouge, ou d'u-
ne nuance plus claire: c'est à peu près la
même chose dans toutes les gorges qui a-
bou-

(a) Voy. *Abregé de l'Histoire de France, par Mézeray.*

1754. boutissent à cette contrée, depuis Vitry jusqu'au delà de Saint-Dizier en remontant la Marne, de Vitry à Vassy en remontant aussi la rivière de Blaise par Eclairon, de Vitry à Nettancourt & au delà, en suivant dans le même sens la rivière de Saulx & les autres qui s'y jettent, & en passant par Maurup, Helmonet, Sermaise, &c. & depuis Vitry jusqu'à Châlons en remontant la Marne & la Genette entre les deux côtes. Il y a dessous ce pied de terre cultivé trois ou quatre, quelquefois cinq pieds d'une terre jaune dont on se sert pour mâconner, en y ajoutant un peu de chaux, & dont on fait des carreaux que l'on sèche seulement au soleil, pour bâtir des fours & des tuyaux de cheminées: les Serruriers l'emploient pour soudier leur fer. Il paroît qu'elle est de même nature que celle de la superficie, mais exempte du mélange des matières animales & végétales qui ont altéré la couleur naturelle de cette dernière, l'huile grossière qui résulte de la putréfaction de ces matières suffisant pour donner cette teinte à la surface, mais ne pouvant altérer la couleur de celle de dessous, s'il y en a, parce qu'il n'est pas possible qu'elle pénètre au delà d'un pied, pour plusieurs raisons. Il faut observer que cette terre ne se trouve ordinairement que vers la rivière, & peu ou point dans le milieu des terres: de plus, la couche de cette terre varie pour son épaisseur, qui est plus ou moins grande, selon certains cantons. Après cette terre, on trouve une grosse grève

ve mêlée d'un peu de sable : cette grève est quelquefois si superficielle, qu'il n'y a guère GUÉT-
TARD. plus de trois ou quatre pouces de bonne terre au dessus d'elle, encore cette terre est-elle mêlée de quantité de grève, ce qui fait un mauvais fonds. Quelquefois le banc de grève est coupé par un banc d'une bonne tourbe : celui-ci se rencontre à six pieds de profondeur, il a lui-même cette épaisseur ; il * le faut percer pour trouver les *Pag. 477
in 4. sources d'eau vive qui sont dessous. On a rencontré de cette tourbe sous le sol même du bourg de Dienville, au diocèse de Troies. Ce banc de grève est suivi de terre glaise qu'on appelle tuf dans ce pays : on rencontre quelquefois parmi cette glaise des pyrites, qui ne sont qu'un composé de parties terreuses & sulfureuses. La terre glaise est d'une profondeur inconnue : les puits ont leur fond dessus, & lorsqu'on la rencontre, on cesse de creuser pour fonder les plus grands édifices ; souvent même on ne va pas jusque-là.

Toute la haute Champagne, c'est-à-dire depuis la Marne jusqu'à la Seine, est d'une terre blanche, légère, peu propre au froment ; on n'y sème que du seigle & les autres menus grains. Cette terre ne se trouve pas si généralement que dans certaines gorges & vallées, dans certains cantons plats il ne se rencontre que de la terre rouge ou brune, bonne pour le froment : tout le sol, au reste, est d'une bonne craie légère, excellente pour les bâtimens, & qui

1754.

qui fournit du salpêtre qui s'y engendre. Les carrières sont très-profondes, & on n'a jamais pû en trouver la fin: les Ouvriers s'étendent plus en largeur qu'en profondeur; rien ne pourroit les arrêter que l'eau, qui est très éloignée: il y a des puits dans les villages élevés, qui ont des cent cinquante & deux cens pieds de fond. Il n'est pas cependant ordinaire de tirer de la craie des vallées, ou parce qu'il n'y en a pas, ou, ce qui paroît plus vraisemblable, parce que l'eau est trop voisine. Le niveau de cette eau est peut-être le terme de la craie, qui pourroit être suivie de la glaise, dont on ne connoît pas la profondeur.

La pierre à fusil couvre la surface de la terre en haute Champagne, c'est-à-dire qu'on l'y rencontre souvent; les anciens chemins des Romains en sont construits dans ces pays: les pyrites y sont aussi très-communes, le Peuple les y appelle pierres de Tonnerre; elles sont ferrugineuses, arrondies ou comprimées, & à facettes à l'extérieur, & c'est l'ordinaire dans cette sorte de pyrite.

Le fond des rivières est, comme on le pense bien, de la nature du terrain où elles passent. La grève, par exemple, ne fait le lit de la Marne que depuis le grand pont de Saint-Dizier; ce pont est même posé sur le roc ou le banc de pierre à bâtir sans pilotis: depuis Saint-Dizier jusqu'à Langres, c'est toute autre chose. La Blaise est aussi *graveuse* jusqu'à Vassy, ainsi

*Pag. 478.
in 4.

ainsi que la Saulx jusqu'à Bar-le-Duc. Ces deux rivières coulent dans des gorges qui étendent le Pertois. Si l'on remonte la

GUET-
TARD.

Marne jusqu'à Norrois, & que l'on tire à cette rivière une parallèle qui passe à Neufville, Saint-Genis, Saint-Remy, Iffon, Outines, Bailly & Joncrevil qui est à côté, on trouvera un terrain assez inégal, d'une terre extrêmement forte, labourable, presque toute couverte de haute futaie & d'étangs. Cette terre est noire à peu près comme celle de jardin, & d'un fonds inépuisable: il n'y passe aucune rivière, si ce n'est en remontant vers Vilrot & Villers où il y en a une petite fort poissonneuse. Là commence une nouvelle plaine qui a bien trois lieues de long sur deux de large, d'un terrain à-peu-près semblable à celui du Pertois. Cette plaine est baignée d'un côté par cette petite rivière qui coule au pied de Montmorenci, Courcelles, Ronay, de l'autre côté par la rivière d'Aube, depuis l'abbaye de Beaulieu jusqu'à Dienville; enfin une hauteur, sur laquelle sont les deux Brienne, ferme la plaine qui se continue en gorge par la petite rivière de Ronay jusqu'à Chalette & autres lieux.

La haute Champagne est terminée par la Brie, qui commence à Sezanne, éloignée de quatorze lieues de Vitry-le-François sur le chemin de Paris. C'est une chose singulière que dans la ville même de Sezanne, où finit la Champagne & commence la Brie, certaines caves sont partie

II. Centurie.

Ll

dans

1754. dans la craie & partie dans le grès, qui font le fond du sol de cette province: c'est de là qu'on tire une partie du pavé de Paris & les meules dont se servent les Potiers de terre, c'est-à-dire que où finit la craie, là commence le grès, dans lequel je ne connois aucune espèce de coquilles, dit Mr. Varnier. Ce grès ressemble apparemment à celui d'Etampes, qui en est entièrement privé, au lieu que celui que l'on tire de Herblay & que l'on amène aussi à Paris, en est parsemé; elles y sont très-bien * conservées en substance, souvent même avec leur vernis naturel, & quelquefois avec presque leur première couleur.

* Pag 479.
in 4.

Les autres pierres que Mr. Varnier avoit jointes à son Mémoire, sont des pierres calcinables, excepté un rouffier pareil à celui dont on a déjà fait mention plusieurs fois; il se tire aux environs de Dienville, vers Bar-sur-Aube: on en fait les fondemens & les encoignures de maison. Une de ces pierres étoit d'un bis-blanc, un peu graveleuse: les graviers, vûs à la loupe, sont ronds ou oblongs; ils paroissent être des pisolites. Ces pisolites contiennent dans leur intérieur une matière jaunâtre; certaines en renferment une qui est plus dure, blanche & comme crySTALLINE: souvent cette pierre prend un coup d'œil plus bis, & elle a plus de dureté qu'à l'ordinaire. Une autre de ces pierres étoit brune, parsemée de terrassies ou cavités remplies d'une terre jaunâtre. Une quatrième étoit d'un jaune

ne d'œuf très-clair; elle n'est qu'un composé de bivalves moyennes en grandeur, de tellines sur-tout, & parsemée de pisolites; elle vient du même canton que le roussier. Une cinquième est d'un brun terreux, dont certaines parties sont remplies de pisolites, aussi d'un brun terreux; d'autres sont d'un tissu serré, très-fin & un peu graveleux, ce qui n'est, à ce qu'il me paroît, que la suite d'une dissolution de pisolites unies intimement. Cette pierre est plus dure que les précédentes, & sur-tout que la suivante, qui est appelée *pierre morte* dans le pays: celle-ci est tendre, d'un blanc verdâtre, nette sans mélange; elle ressemble entièrement à certain *tuffan* de Touraine.

Cette dernière pierre n'est pas cependant toujours aussi tendre; on en tire de la même carrière qui est très-dure, & seulement d'un banc différent: sa dureté n'est pas absolument grande, quand elle sort de la carrière; il n'y a que les Ouvriers qui puissent la distinguer en la travaillant: on la connoît à l'user, & l'épreuve en est longue; les gens riches en pavent leurs cours & les parties où il ne passe pas de chevaux: on en fait les marches des escaliers des bâtimens; elle ne s'use pas plus que le marbre, elle se durcit au contraire; on la *voiture *Pag. 480. fort loin pour les pérons, marches & autres in 4. ouvrages. Les lits de cette pierre n'ont que six à sept pieds d'épaisseur.

Une sorte qu'on nomme *franche roche*, ordinairement remplie de coquilles, est

1754.

extrêmement dure. Les villes de Sainte-Ménéhould, de Saint-Dizier & de Vitry en sont pavées; elle se tire au dessus de Saint-Dizier, au village de Roche, presque à fleur de terre. Avant que de trouver cette pierre, on rencontre un lit de quatre à cinq pouces, qu'on appelle à Vitry *croûte* de pavé: elle est si dure, qu'on ne peut la tailler; on en pave les cours & le dessous des portes par fragmens qui ne sont point travaillés.

La pierre la plus fine de Savonières, qui est à deux lieues de Saint-Dizier vers Enferville, est d'une longue durée, plus tendre, mais aussi parfaite que la pierre de Liais. Les plus beaux édifices en sont construits; on en fait des cheminées; elle est bonne dans l'eau & dans l'air, rien ne l'altère; elle se taille au marteau & à la scie à dents. Les blocs en sont de toutes grosseurs.

Une autre pierre de Savonières à gros grains, dont les Ouvriers font peu de cas à cause de sa dureté, est appelée, par ces Ouvriers, *le chien*; elle sert, comme l'autre, pour les grands bâtimens; elle entre dans les fondemens: on n'en fait pas des cheminées, ni aucun ouvrage qui demande des moulures ou quelque autre façon.

L'une & l'autre de ces pierres sont de celles qui sont décrites plus haut, & appartiennent ainsi à la Champagne. Une autre, qui étoit du même envoi, se tire à Tremont en Lorraine, à sept lieues de Vitry, au dessus de l'abbaye de Cheminon: on s'en fer-

fervoit communément avant la découverte de la carrière de Savonnières. Elle se pour- GUET-
TARD.
rit cependant dans l'eau, se calcine à l'air. Elle est remplie de coquilles, & il n'y a guère que les paysans qui s'en servent, parce qu'elle est à bon marché.

On trouve probablement dans ces cantons des coquilles séparées des pierres, ou l'on en peut aisément tirer; il y a du moins lieu de le penser pour celles qui composent la * pierre morte, puisque Mr. Varnier a * Pag. 481,
in 4. eu séparément de ces huîtres appelées gryphites ou rateaux, qui sont canelées, courbées un peu en arc, & dont les deux battans s'engrènent l'un dans l'autre par des espèces de dents qu'elles ont sur leurs bords. De plus, il a encore envoyé des huîtres communes, enclavées dans une terre glaiseuse un peu verdâtre.

Le territoire, ou, comme l'on dit dans le pays, le finage de Nommecourt près Joinville, peut se diviser en deux parties; la première est composée d'une terre que les gens du pays nomment *franche herbue*: quoiqu'ils la regardent comme froide, elle produit le plus beau blé, mais elle demande d'être réchauffée par le fumier. La seconde partie du finage est d'une terre appelée *fausse terre*; le blé n'y vient jamais si beau que dans l'autre, il y est plus sujet à la bruine, à la nielle & aux autres accidens qui arrivent à ce grain.

La différence que j'ai observée entre ces terres, consiste principalement en ce que la franche herbue ne se dissout en aucune

1745.

façon à l'eau forte, au lieu que la fausse terre y fermente, lentement, il est vrai, & forme promptement un sédiment au fond du verre. La couleur de ces deux terres ne diffère pas encore beaucoup; la première est d'un jaune terreux ou d'un gris un peu jaune, la seconde est jaunâtre. D'où peut donc venir la différence en bonté qu'il paroît y avoir entre ces terres, suivant les observations journalières des habitans de Nomme-court, puisqu'il y en a si peu à l'extérieur? L'expérience que j'ai faite en les soumettant à l'action de l'eau forte, peut jeter quelque lumière sur cette question: celle qui se dissout à l'eau forte est apparemment chargée de trop de parties calcaires; quoique la fermentation ne soit pas considérable, elle a moins de ces parties de terre végétale qui sont les plus propres à procurer une végétation forte & utile. Les parties calcinables que contient celle qui se dissout en partie à l'eau forte, sont qu'elle est dans le cas d'une terre trop marnée, qui brûle, pour ainsi dire, les jeunes embryons ou ne les nourrit pas autant qu'une terre végétale & meuble, dont les engrais sont bien proportionnés, comme il paroît * que sont ceux de la franche herbue de Nomme-court lorsqu'on l'a fumée. Pour améliorer la fausse terre, il faudroit donc y jeter des terres fortes, tenant un peu de la glaise, la labourer souvent, mêler par-là les parties calcaires avec ces nouvelles terres, rompre leur trop grande action & rapprocher la qualité de cette terre de celle de la fran-

*Pag. 482.
in 4.

franche terre ; elle ne demanderoit alors que les engrais que l'autre exige.

GUET-
TARD

Quoi que l'on pense de ces réflexions, on conviendra que l'expérience faite sur la fausse terre pourroit donner à penser que Nommecourt seroit dans un pays de pierres à chaux, quand je n'en aurois pas d'autres preuves ; mais d'autres terres de ce canton, & les pierres que j'ai reçues avec ces terres & que je dois à Mr. l'Abbé Collet, Curé de cette paroisse, ne laissent aucun doute à ce sujet.

Quant aux terres, elles sont toutes, excepté trois, plutôt des sortes de marne que des terres proprement dites ; elles se dissolvent à l'eau forte. La première de ces terres est gris-de-fer ; la seconde est bleuâtre, & a une certaine dureté qui feroit dire qu'elle tendroit à devenir pierre ; la troisième tient, pour la couleur, de la première & de la seconde ; elle renferme des huitres fossiles assez grosses, courbées en gondoles ou en lampes antiques ; elles se trouvent aussi dans les pierres calcaires & bleuâtres ; la quatrième est blancheâtre. Toutes ces terres ou plutôt ces marnes sont fort grasses lorsqu'elles sortent des trous d'où on les tire, & sur-tout la troisième ; mais lorsqu'elles ont passé l'hiver à l'air, elles s'émiètent comme de la cendre, & elles échauffent tellement la terre où elles ont été mises en tas, qu'il n'y vient pas un brin d'herbe la première année ; ce qui faisoit penser à Mr. Collet qu'elles pouvoient être des marnes, conjecture que l'expérience a

1754. prouvé être vraie. Ces terres se tirent des mêmes trous, & dans l'ordre que j'en ai parlé.

Ces trous fournissent encore une marne blancheâtre, parsemée de grains plâtreux; ces grains du moins se calcinent à la lumière d'une bougie, & ne se dissolvent point à l'eau forte ni devant ni après la calcination, ce qui est une propriété reconnue dans les plâtres.

^{pag. 483.}
^{in 4.} * Les trois autres terres sont des glaises; l'une sert à fouler les étoffes & les gros bas drapés, elle est d'un gris terreux; les deux autres s'emploient à faire de la tuile étant mêlées ensemble, l'une est jaunâtre, l'autre est noire.

Ces glaises ou ces marnes renferment quelquefois, à ce qu'il paroît, des matières pyriteuses, on en a outre cela trouvé près d'une fontaine: cette pyrite est irrégulière ou aplatie, d'un blanc brillant & propre aux pyrites de cette sorte. Une surface d'un morceau étoit recouverte d'une substance noire, qui paroissoit être du bois pourri: cette circonstance me feroit croire qu'elle s'étoit formée dans des glaises, ces sortes de pyrites ainsi incrustées d'un bois pareil se trouvent souvent dans ces terres.

Les pierres de ce canton sont calcaires, celle dont on y bâtit est d'un gris cendré, fine, nette, assez dure; elle tient de la nature des pierres dont on fait la cendrée de Tournai. La dureté de cette pierre ne lui vient qu'à l'air, & lorsqu'elle y a été

été exposée pendant un certain temps ; elle est fort tendre en sortant de la carrière. GUET-
TARD.

Celle dont on fait de la chaux dans ce pays est d'un blanc mat & d'un grain assez fin ; elle a par endroits des espèces de fibres qui me paroissent être des portions de madrépores qui ont rapport à ceux qui se remarquent dans de semblables pierres fibreuses : celle-ci est de plus parsemée de oolithes sensibles seulement à la loupe ; leur petit nombre est singulier, je ne me souviens pas d'avoir vu des pierres avec des oolithes, en être si peu fournies.

Une troisième ressembloit à la première pour la couleur & la finesse, mais elle se dissolvoit dans l'eau forte promptement & avec bruit, au lieu que l'autre n'étoit attaquée par cet acide que lentement & de façon qu'elle n'y excitoit point de bruit ; elle différoit encore par-là de la seconde ; la troisième étoit recouverte sur une de ses surfaces d'une couche de petits cristaux blancs, irréguliers & spatheux.

En remontant la Marne depuis Joinville jusqu'à Langres & Ys, on rencontre Foulain & Desnouveaux ; les environs * de ces *Pag. 484
in 4. endroits sont aussi remplis de pierres de la nature des précédentes : celle dont on se sert à Foulain pour faire de la chaux, est une pierre jaunâtre, composée de petits grains ronds & oblongs, semblables à ceux des pierres de Langres dont on a parlé plus haut. On pave à Foulain avec une pierre

1754. d'un blanc mat, d'un grain ferré, dur & sans mélange, elle se tire de Vierville : celle avec laquelle on fait de la chaux est des environs de Foulain. Le sol de Desnouveaux est d'une terre très-légère, remplie de petites pierres qui sont ordinairement le fumier de ce pays, qui donne du seigle & du froment : ce dernier grain n'y vient pas communément trop bien ; le chêne y croît à merveille, le pays est entouré de bois & il n'y a ni prairies ni vignobles. Desnouveaux est situé à l'orient de Chaumont, sur un ruisseau qui descend d'Ys à Andelot, & qui va tomber dans la Marne. A un quart de lieue de ce ruisseau, on rencontre une carrière de pierres blanches calcinables : elle est placée sur une hauteur qui peut avoir plus de deux cens pieds au dessus du niveau de ce ruisseau, & le terrain sous lequel on tire la pierre de taille ou de blocaille, peut avoir une demi-lieue en longueur. On y travaille à voie ouverte, c'est-à-dire à découvert par la superficie de la carrière : après la terre labouable, qui est d'un jaune rougeâtre, tirant sur la rouille de fer, on en trouve une d'un rougeâtre foncé, dont le banc a six pieds de hauteur ; cette terre est parsemée de morceaux de pierre blanche formée de quantité de fausses pisolites : dessous ce banc en est posé un autre d'une pierre semblable à la précédente, mais qui forme un banc continu d'environ deux ou trois pouces d'épaisseur, & dont on fait des carreaux.

reaux. La pierre qui suit celle-ci est dure & rouge, & elle a deux pieds d'épaisseur; elle est placée au-dessus d'une qui est d'un gris-blanc, également dure, remplie de cette espèce de bivalve qu'on appelle *poulette*, lisse, onnée ou striée. On trouve encore dans ce banc des masses considérables de madrepores dont les trous sont remplis d'une matière spatheuse, cristallisée en très-petits cristaux. Le banc suivant est de la même couleur * & de la même dureté, ou à peu de chose près; il est composé de oolithes à moitié effacées, & parsemé de corps ronds ou oblongs qu'on dirait avoir été roulés, de parties spatheuses en lames & de poulettes striées ou lisses, presque entièrement abolies. Il a environ dix pieds de hauteur, il est continu & sans aucune séparation; quelquefois cependant il s'y en trouve, mais les masses qui le divisent ainsi sont toujours de la même nature. Le dernier banc est encore d'une pierre propre aux bâtimens; elle est plus dure & remplie de fils; elle renferme les oolithes & autres corps de la précédente, & elle est de la même couleur. Après tous ces bancs de pierres, qui peuvent en tout former quinze pieds en hauteur, on ne rencontre ni sable ni gravier, comme cela arrive dans beaucoup d'autres carrières. Le dernier banc de celle-ci va peut-être jusqu'au niveau de l'eau; on ne peut au reste en décider, puisqu'on ne tire point de cette sorte de pierre: les joints qui se voient

GUET-
TARD.*Pag. 185.
in 42.

1754.

entre les bancs de cette carrière ont bien une matière qui les remplit, mais c'est une terre semblable à celle qui suit la terre labourable. La face inférieure du bon banc est recouverte d'une matière crystallisée en lames plates, demi-circulaires, & peut-être spatheuses, & il y auroit lieu de croire que cette matière s'étend sur toute la longueur du banc.

Le canton de Cheminon, qui est entre Bar & S.^t Dizier, donne une pierre aussi blanche que celle de Savonnières, mais qui est dure, difficile à travailler, & dont on fait du pavé pour les cours & les allées. A Boulancourt vers Bar-sur-Aube, on en tire d'aussi belle & d'aussi dure que la pierre de Liais: on s'en sert à faire des cheminées très-propres, mais elle n'est bonne que dans œuvre & au sec, parce qu'elle se calcine à l'air & à l'humidité. Les environs de Soulaire, village situé à trois lieues au nord de Bar-sur-Aube, fournissent, suivant une observation de Mr. Desmarest, plusieurs sortes de corps marins fossiles, & entr'autres des huîtres & des ourfins. La première couche des carrières de pierres, qui dans ce canton sont calcaires, est presque toute composée d'huîtres: * cette couche s'étend à deux lieues à l'ouest jusqu'à Esclance, & ce n'est sans doute pas là qu'elle se termine; on l'a suivie jusqu'à cet endroit. Les ravines font voir de ces huîtres, elles ont été détachées des rochers voisins par les eaux: la masse des pierres
qui

* Pag. 486.
à 4.

qui forment les couches inférieures des carrières en renferment, elles y sont isolées; ces pierres sont d'une très-bonne qualité. On observe que les lits d'huîtres sont à peu près à la même hauteur sur les croupes des côtes où les rochers viennent se terminer. Vers le nord, le terrain au delà de Soulainne est de terre noire; les rochers se continuent au nord-ouest, & s'étendent sur une lieue de large jusqu'à Somme, qui n'est probablement pas l'endroit où ils finissent.

On trouve entre Vitry & Châlons une craie en très-petits fragmens, qu'on appelle *graveline*, c'est même le nom de la montagne qui en est formée; on en sable les parterres pour l'agrément: ces observations sont encore dûes à Mr. Varnier. Celles de Mr. Terrier, Ingénieur des ponts & chaussées, m'ont fait connoître la craie de Barbery qui est à trois quarts de lieue de Troies vers le nord-ouest, & celle de Chaudé, qui, de même que la première, renferme des morceaux de pinne marine, des poulettes striées & des empreintes de grosses bivalves que la première n'a point. On trouve probablement dans la carrière de celle-ci des pyrites semblables à celles de Chaudé, quoique je n'en aie pas eu de cet endroit: celles de Chaudé sont rondes, oblongues ou irrégulières, à facettes, & semblables à celles de Souigny, de Laines-aux-Bois, & à celles des environs d'Arzelliers que je dois à Mr. Jobineau de la Doctrine chrétienne, à qui je suis encore

1754.

redevable d'un grand nombre d'observations sur les environs d'Avalon, que je détaillerai autre part.

*Pag. 487.
in. 4.

Les pierres qui m'ont été envoyées de Ricey par Mr. Gautier, Médecin de cet endroit, m'ont éclairé sur la nature du terrain de ce canton : ce sont toujours des pierres calcaires qui se dissolvent entièrement à l'eau forte avec force & promptitude. Une de ces pierres se tire à une lieue de Ricey, sur le territoire des Religieux de Molême, qui la vendent ; elle est d'un gris-blanc, * dure, un peu coquillière : un morceau renfermoit une poulette striée, des écailles comme spatheuses, semblables à celles des entroques. Elle contient des parties, rondes, plus dures, plus brunes que le reste, & ne se gèle pas au froid.

La seconde pierre du canton de Ricey se trouve près la chapelle Saint-Clair, du territoire même de cette ville ; c'est celle dont on se sert le plus pour les murs en pierres non taillées : elle est bise, dure, remplie de très-petits trous qui renferment une terre jaunâtre ; son bousin a des écailles spatheuses comme la précédente, & le morceau qui a été envoyé étoit couvert de *lac luna* jaunâtre, en mamelons.

Proche d'une autre chapelle dédiée à Sainte-Sabine, encore du territoire de Ricey, on tire une espèce de *cos* semblable à cette pierre si commune aux environs d'Orléans ou sur les bords de la Loire, & qui est couverte de si jolies dendrites. Celle
de

de Sainte-Sabine est d'un grain fin, uni, brun-terreux, lavée de jaunâtre, sans mélange, trouée seulement de petites cavités remplies de petits cristaux spatheux; elle est peu d'usage, cependant elle entre dans la construction des murs comme celle de Saint-Clair.

GUET.
TARD.

Une quatrième, nommée pierre de Saint-Antoine, parce qu'on la prend aux environs d'une chapelle dédiée à ce Saint, & qui est du territoire de Ricey comme les deux précédentes, sert à faire les jambages des portes & des croisées; elle est tendre, d'un assez beau blanc, & n'est qu'un amas de fausses pisolites très-petites, mêlées avec de grosses qui sont moins abondantes. Cette pierre ressemble à une de celles que j'ai vûes aux portes de la Charité & de Nevers.

A une demi-lieue de Ricey il y a une métairie qui donne son nom de Vannage à une pierre gris-blanc, dure, composée d'un amas prodigieux de petites pisolites de grosseur différente, & de grosses qui sont oblongues & aplaties; le total est mêlé de filets spatheux.

A trois lieues de Ricey & à quatre de Tonnerre est un endroit nommé Balo, qui donne une pierre qui porte ce * nom; elle est gelisse, grise & fouettée de jaunâtre: elle semble être composée d'une quantité de grains, fausses pisolites, qui sont aux trois quarts fondus & dissouts, de sorte que la pierre paroît, à la vûe simple, unie.

&c.

*Pag. 433.
in 4.

1754.

& d'un grain continu: on y remarque quelques paillettes spatheuses.

On emploie à Ricey une espèce de *lave* semblable à la pierre de Vannage, pour faire les voûtes des caves; une autre qui est bise, composée de très-petits grains oolithes, mêlés de paillettes spatheuses, sert à faire des tuiles dont on couvre les maisons: ces deux laves se trouvent dans les environs de Ricey, ce que j'ai appris de Mr. Moutier, Ingénieur des ponts & chaussées, dont je tiens aussi que l'on trouve dans les environs de cet endroit des poulettes & d'autres coquilles fossiles, & des grès.

Tonnerre, dont il a été parlé plus haut, est depuis long-temps connu par la bonté & la beauté de sa pierre: l'on en choisit préféablement à toute autre une sorte pour la sculpture, & pour les autres ouvrages où l'on veut réunir l'élégance à la durée. C'est d'une pierre des environs de Tonnerre qu'on se sert dans les bâtimens du Roi pour des ouvrages de cette nature, & c'est en conséquence de l'emploi qu'on y fait de cette pierre, qu'on a donné au banc de la carrière d'où on la tire, le nom de *banc du Roi*. L'endroit où la carrière de cette pierre est située n'est pas proprement Tonnerre, mais Ancy: cette carrière a trois bancs, la hauteur de chacun est de dix-huit, vingt & vingt-deux pouces de hauteur: on en peut tirer des blocs de trois, quatre, cinq & six pieds de long sur trois & quatre pieds

pieds de large, suivant les échantillons que l'on donne.

GUET-
TARD.

Une autre sorte qui se tire de la carrière des bois de la ville, peut donner des blocs à-peu-près des dimensions qu'a la première: cette pierre est très-bonne pour toutes sortes d'ouvrages de résistance, elle n'est point sujette aux effets de la gelée; on l'emploie ordinairement dans le pays pour la première assise des gros bâtimens, pour les ponts, les moulins & autres ouvrages exposés à l'air.

* La pierre de la carrière de Montfarron entre dans la bâtisse commune, elle n'est pas sûre à la gelée; les blocs les plus longs qu'on puisse en avoir sont longs de trois à quatre pieds, sur deux pieds de hauteur & deux ou trois pieds de largeur. *Pag. 489.
in 4.

Outre ces sortes de pierres, qui sont les meilleures du pays, il y en a quantité d'autres qui ne sont propres que pour paver à grands pavés, & qui ne résistent point à la gelée: plus les autres vieillissent, & plus elles deviennent dures; elles sont toutes du genre des pierres calcinables.

La première de ces pierres est d'un beau blanc de craie, comme la pierre Saint-Leu; celle de Montfarron est peut-être un peu moins douce & moins unie: la seconde est dure, mêlée de cailloux bruns; vûe à la loupe, elle est un peu poreuse. Il y a des bancs de celle-ci qui sont un peu plus blancs, & où les cailloux sont plus abondans.

La marne, la craie & les coquilles fossiles

1754.

les des environs de Damery, qui m'ont été apportées par Mr. Dumelle, dont j'ai parlé en 1746 à l'occasion des topases du Brésil, fixent la nature du sol de cet endroit : ceux d'Arcy-le Ponsard sont déterminés par les différentes pierres que je tiens de Mr. Branlay, maintenant Chirurgien de la Compagnie des Indes. Il avoit ramassé comme une pierre qui méritoit plus son attention que toute autre, une espèce de *cos* d'un gris plus ou moins clair, coupé quelquefois de filets de la nature de la pierre à fusil, d'un grain fin, lisse, net. Cette pierre, que Mr. Branlay pensoit être l'état moyen par lequel le *silex* passe, est calcifiable & propre à faire de la chaux : je crois qu'elle peut être regardée comme étant du même genre que les autres pierres de ce pays, qui le sont aussi ; elle n'en diffère que par une couleur moins blanche & par un grain plus fin. On en voit de semblables, suivant Mr. Branlay, aux environs de la Ferté-sous-Jouarre : le morceau qu'il en avoit apporté étoit d'un jaune laiteux avec des taches brunes, grandes, parsemées de petites dendrites horizontales, rayonnées & noires. Les environs de Château-Thierry & ceux de Villers en donnent de semblables. Les pierres à fusil de Luzancy & du bac qui * est proche, celles d'entre Fismes & Arcy-le-Ponsard, & d'Arcy-le Ponsard même, les pyrites qui varient par leur figure ronde, oblongue, cylindrique, courbe, qui se ramassent dans les environs d'Epernay, & qui sont sem-

*Pag. 493.
in 4.

bla-

blables à celles de Reims, de Troies & de plusieurs endroits dont il a été parlé dans ce Mémoire, prouveroient en quelque sorte que les pays où elles se trouvent, sont de la même nature que ces derniers (a). GUET-
TARD.

Quand je n'aurois pas eu d'autres observations sur les environs de Châlons-sur-Marne, que les suivantes dûes à Mr. Navier, Médecin de cette ville & Correspondant de l'Académie, ces observations, quoique fort succinctes, suffiroient cependant pour fixer les idées sur cette matière. Il n'y a, m'écrivoit Mr. Navier, ni marbres, ni ardoises dans ce canton, les mines de fer sont éloignées de cette ville de huit à dix lieues: on a cru trouver ici une mine de

(a) J'en ai eu une preuve complète à mon retour de Reims. J'ai trouvé de la craie & des cailloux de pierre à fusil qui étoient bruns, veinés d'un brun plus foncé, à Gueux, à Tramery & à Bouleuvre: il m'a paru de plus, que les environs du château de Prun, qui est sur la droite de Tramery, & ceux de Faverolle, qui est au dessus de Prun, renferment aussi de la craie, à en juger par les coupes des montagnes où ces endroits sont placés. Ces coupes sont d'un beau blanc de craie, & s'apperçoivent par conséquent de très-loin. Je crois donc pouvoir avancer que l'espace qui est entre Reims & ces endroits est, quant à la nature du terrain, semblable aux environs de Reims: il m'a même paru qu'il se continuoît en passant par Passygrigny jusqu'aux environs de Chassin, Vincelles & Hocreaux, qui dépend de la paroisse de Trelon. Ces villages sont placés sur la côte qui regarde Dormans. J'ai vu de la pierre blanche à Passygrigny, de même qu'au haut & bas Verneuil, mais j'ai cru appercevoir quelque différence dans le terrain un peu avant Chassin & ces autres endroits. On y trouve du grès qui se mène à Epernai, à Fismes & autres lieux assez éloignés de Dormans, en remontant la rivière.

1754.

de charbon de terre, mais on l'a abandonnée. On ne connoît aucune eau minérale, ni thermale, ni acidule; on trouve des pyrites sulfureuses martiales, très-belles: il y a des montagnes entières de cryftaux fpatheux, les carrières de craie montrent quelquefois des morceaux ou pelotons de coquilles entassées & à demi calcinées.

Le peu de grès des environs de Sens, les pierres blanches dont on-y bâtit, la marne & les fîlex qui se forment dedans, doivent faire renfermer ce canton dans le pays marneux: * sans doute que qui chercheroit avec soin, y trouveroit des coquilles fossiles. Je tiens même de Mr. l'Abbé Fénel, de l'Académie des Belles-Lettres, que l'on rencontre plusieurs espèces d'échinites à Pal-luau, village peu éloigné de Sens: j'ai un de ces échinites, ils sont devenus cailloux, ou, pour parler plus juste, la coquille est détruite, & ces échinites ne sont que des pierres figurées dans des coquilles (a).

En-

(a) Lorsqu'en revenant de Lyon je passai par Sens, & de là à Moret & dans les environs de Montereau-faut-Yonne, il me parut qu'on pouvoit renfermer ces pays dans la bande marneuse: on y voit de la marne & des cailloux de pierre à fusil qui se forment dans cette marne. Il est vrai que les grès deviennent communs à Moret & vers Montereau, & que la pierre meulière s'y rencontre; mais, tout bien considéré, ces deux espèces de pierres, comme il paroît par ce qui a été rapporté dans ce Mémoire, se trouvent assez communément dans des terrains semblables.

Quoi qu'il en soit, Montereau, sur-tout, est rempli de marne dans ses environs. Cette marne renferme des pyrites vitrioliques, des pierres à fusil, & des espèces d'hui-

* Pag. 491.
in 4.

Enfin toutes les observations détaillées dans ce Mémoire concourent à prouver que la Champagne est un pays rempli de marne, de craie & de pierres blanches calcinables, dans lesquelles on trouve en quantité des pierres à fusil; les bancs de glaise qui forment le ciel des carrières, en renferment: souvent aussi des cantons fournissent du grès, & quelques-uns de la pierre meulière; les coquilles fossiles y sont très-abondantes & le plus souvent parfaitement bien conservées; les mines de fer y sont communes dans quelques endroits. En un mot, cette province est une partie de la bande marneuse, comme je l'ai avancé dans mon Mémoire de 1746. Les cantons glaiseux, tels que sont le Pertois & les pays de Valange & d'Argonne, ne sont que des endroits chargés d'une masse plus considérable de glaise que celle qui recouvre souvent * les carrières de craie dans les cantons de cette province, qui sont principalement composés de cette substance crayeuse.

GUET.
TARD.

*Pag. 492.
in 4°

Une

d'huitres qu'on pourroit désigner par leurs surfaces lisses & unies, par leur figure presque demi-globulaire, & par deux espèces d'ailes ou d'oreilles qui sont parties de ce qu'on appelle le talon des coquilles. Ces coquilles sont assez bien conservées & entièrement semblables, à celles qui se trouvent dans la craie de Bougival près Saint-Cloud. Les terres & les pierres que j'ai eues de ce canton, n'ont rien qui ne puisse convenir aux terres & aux pierres des pays marneux. C'est ce que j'ai été à portée de constater, par l'envoi de ces fossiles que m'avoit fait Mr. Hill, Anglois de nation, qui aimoit les Arts & avoit des connoissances dans l'Histoire Naturelle.

1754.

Une pareille différence n'en est pas essentiellement une, les glaïses étant propres à toutes sortes de pays. Les carrières d'ardoises dont Mézières est entourée, en forment plutôt une, de même que les eaux minérales chaudes de Bourbonne-les-bains : j'en parlerai dans la seconde partie de ce Mémoire, afin de finir celle-ci par un mot sur quelques corps marins fossiles de cette province. L'un a été découvert par Mr. Fascio dans les environs d'Autri-sur-Aisne, près Grandpré ; les autres sont du canton de Molesme : je les dois à M.^{me} la Comtesse de Rochechouart qui, par son goût pour la Minéralogie, a contribué plus que tout autre à faire naître dans le pays qu'elle habite, l'esprit des recherches en ce genre.

Les fossiles de Molesme sont principalement de la classe des coraux, & de ceux auxquels on a donné le nom d'astroïtes. Les étoiles d'un de ces astroïtes sont considérables par leur grandeur, elles tapissent les parois d'une cavité formée dans un morceau d'une pierre blanche & calcaire ; un autre est un composé de petits cylindres striés longitudinalement, & réunis par une terre blanche de la nature de la pierre à chaux. La masse qui en est composée a peu de consistance, de sorte que les cylindres se détachent aisément les uns des autres. Un troisième doit être regardé comme une pierre encore calcaire, formée de ces petits corps ronds appelés oolithes, & pé-

pénétrée de morceaux de madrépores : une de ses surfaces est recouverte de portions cylindriques & comme ramifiées, d'astroïtes devenus spatheux. La masse de la pierre est parsemée de parties de ce spath, & il y en a de plus un très-gros morceau à facette qui y est attaché. Enfin un quatrième de ces astroïtes est à petites étoiles, ses branches sont dispersées dans une pierre blanche de la nature des précédentes. Outre ces astroïtes, on trouve encore à Mollèsme des bucardites lisses, des peignes à stries moyennes, & sans doute plusieurs autres corps de cette nature.

C'est encore à la classe des coraux qu'appartient celui des * environs d'Autry-sur-Aisne; il est du genre de ceux auxquels on a donné le nom de figues pétrifiées, & dont j'ai parlé en 1751 dans un Mémoire inséré parmi ceux qui composent pour cette année le volume des Mémoires de l'Académie. Les personnes qui aiment à tirer les noms qu'ils veulent imposer à certains corps, de la ressemblance que ces corps ont avec quelqu'autre; ces personnes, dis-je, pourroient appeller ceux dont il s'agit, des concombres pétrifiés. Pour moi, n'étant point naturellement porté à admettre ces noms relatifs & éloignés, j'aime mieux les désigner par le nom que les Naturalistes ont donné à ceux auxquels ils ont essentiellement rapport : je crois que ce sont des madrépores qui varient par la figure, quoiqu'en général cette figure soit la même dans cha-

1754.

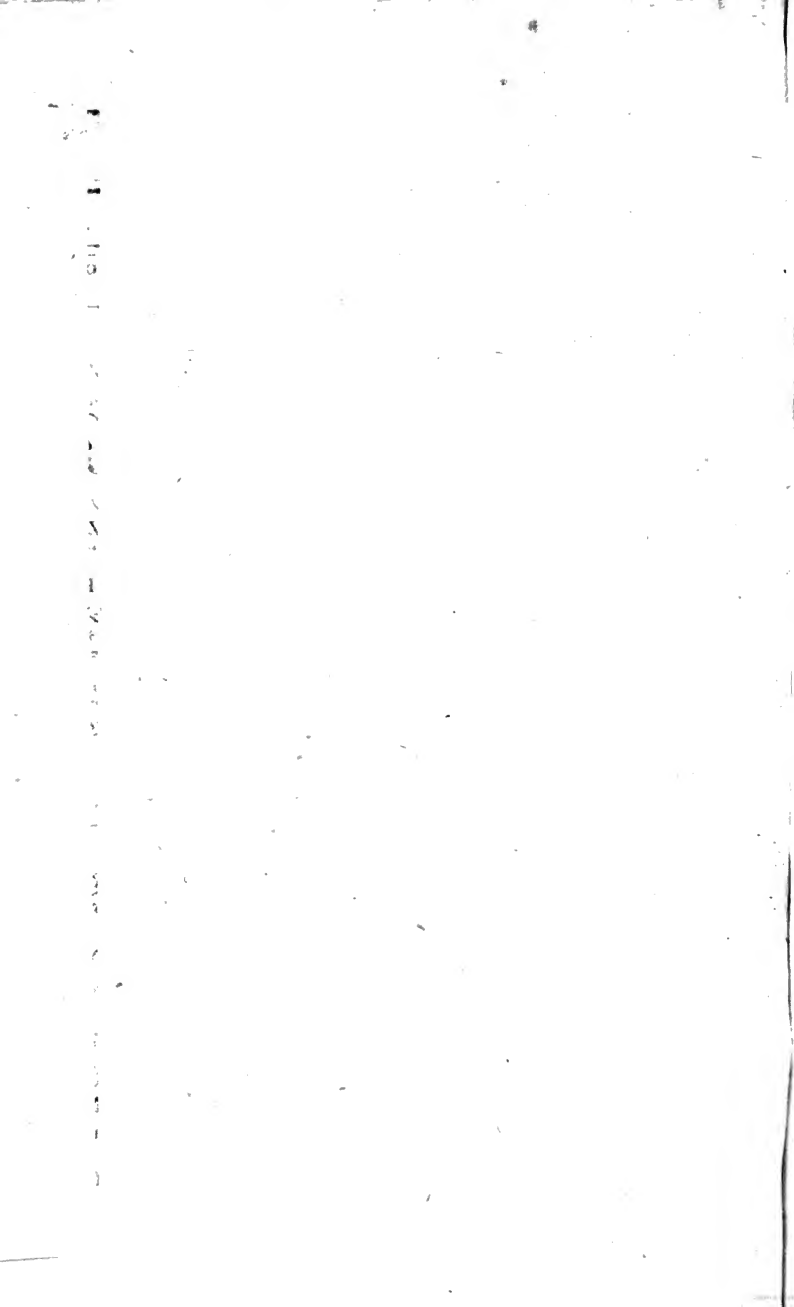
chaque individu. Ces corps sont toujours oblongs, renflés dans leur milieu, ils ont ainsi la figure d'un fuseau plus ou moins allongé par ses bouts. Un de ces bouts, qu'on peut regarder comme l'inférieur, se retrécit brusquement, & forme une espèce de pédicule. Cette partie est probablement celle par laquelle ces corps étoient attachés lorsqu'ils étoient dans la mer : leur longueur varie ; il y en a dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans qui ont trois pouces de long, sur un pouce & demi de large dans la partie la plus renflée ; d'autres un peu plus ou un peu moins d'un demi-pied de longueur, sur trois pouces de largeur ; d'autres ont près de huit pouces dans la première dimension, sur quatre pouces dans la seconde. La surface extérieure est criblée de très-petits trous ronds qui communiquent avec l'intérieur où ils forment, en s'y continuant, des tuyaux plus ou moins longs. Ces tuyaux paroissent couper sous différens angles les parois d'autres tuyaux perpendiculaires, qui s'étendent en longueur depuis la base du corps jusqu'à son extrémité supérieure, de façon cependant qu'ils se ramifient, s'anastomosent les uns avec les autres, & forment ainsi des espèces de réseaux. Ces tuyaux perpendiculaires peuvent avoir une ligne de diamètre, les latéraux un quart de ligne ; & comme les premiers se continuent, ainsi que je viens de le * dire, jusqu'à l'extrémité supérieure, il suit de là, que cette

* Pag. 494.
in 4.

ex-

QUE *RE DE* M^R. GUETTARD.





extrémité est criblée de trous beaucoup plus apparens que ceux de la surface extérieure. Le pédicule étant formé par la réunion de tous ces tuyaux qui se sont confondus les uns avec les autres, l'extrémité de ce pédicule ne doit pas être trouée : en effet, elle ne l'est pas, ou que très-peu.

GUET-
TARD.

Si l'on compare cette description avec celle que j'ai donnée des figures pétrifiées, il sera aisé de s'appercevoir que ces corps, & ceux dont il s'agit ici, ont beaucoup de rapport entr'eux, & qu'il n'est pas trop possible de les ranger sous des genres différens. Ce n'a même été que pour compléter en quelque sorte ce que j'avois dit en 1751, que j'ai cru devoir, dans ce Mémoire-ci, donner la figure & la description de ces derniers.

EXPLICATION DES FIGURES.

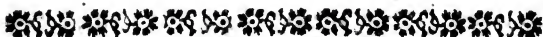
LA figure 1 représente une moitié d'un madrépore en fuseau, vûe extérieurement. *a*, Bout supérieur spongieux & un peu cassé, de façon qu'on voit la continuité des trous avec les tuyaux *b* longitudinaux ou perpendiculaires. *c*, Surface extérieure criblée de petits trous.

La figure 2 offre l'autre moitié de ce corps, vûe intérieurement. *a*, Extrémité supérieure spongieuse : on remarque facilement que ce qui la rend ainsi spongieuse, est le nombre des tuyaux *b* longitudinaux & perpendiculaires qui finissent à cette extré-

1754.

trémité, après s'être anastomosés intérieurement. C, Tuyaux latéraux qui communiquent avec les perpendiculaires, & qui forment, par leur bout extérieur, le pointillé *c* de la surface vûe dans la première figure.

La figure 3 est celle d'un corps semblable en fuseau, mais comprimé latéralement: on y distingue aisément l'extrémité supérieure spongieuse *a*, les tuyaux longitudinaux *b*, & le pointillé *c*.



* HISTOIRE

*Pag. 495.
in 4.

DES

MALADIES EPIDEMIQUES DE 1754,

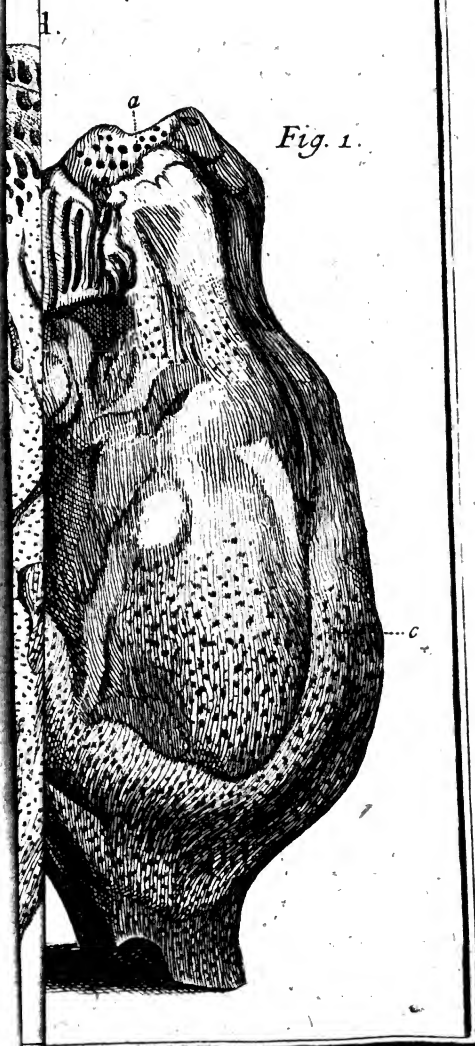
*Observées à Paris en même temps que les
différentes températures de l'air.*

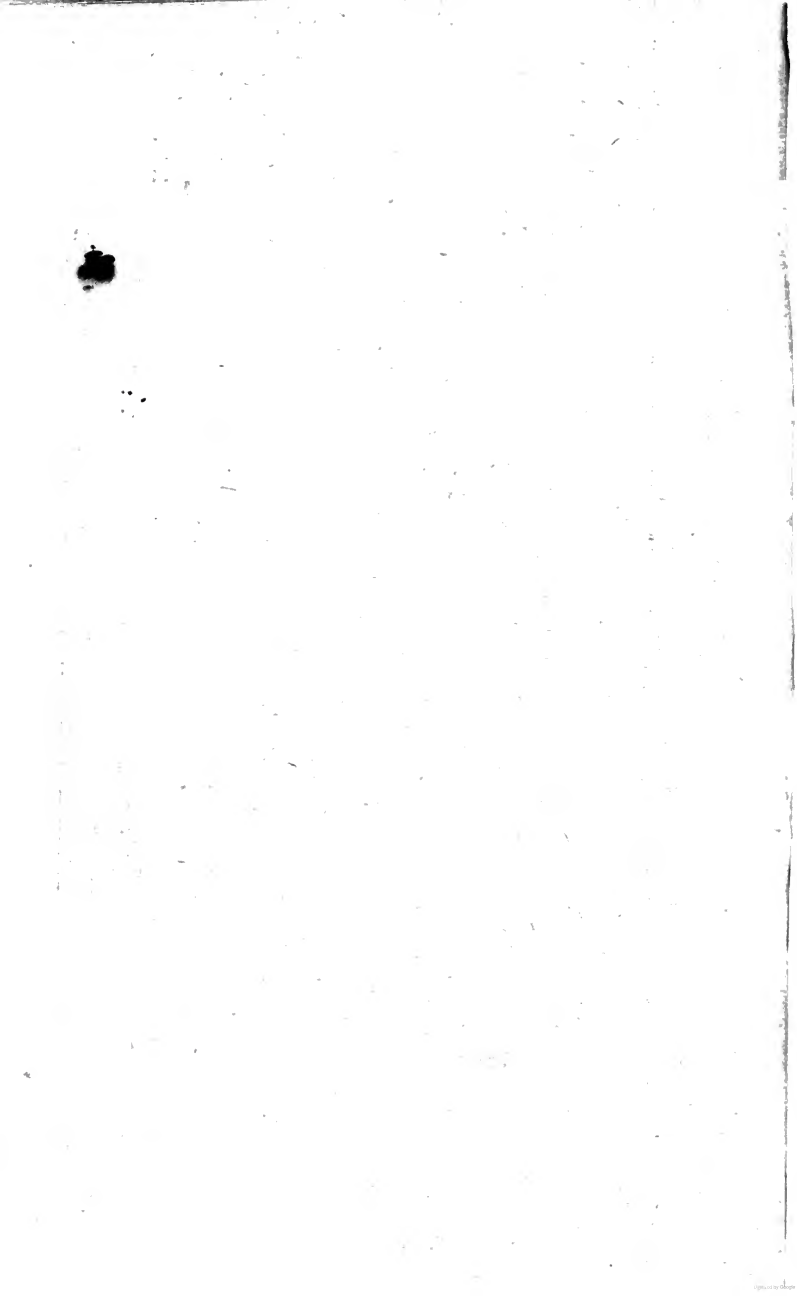
Par Mr. MALOULIN.

8 Février
1757.

J'AI expliqué dans les Mémoires de cette Académie, années 1747, 1749, 1750, 1751 & 1753, comment les maladies, aussi bien que la vie, dépendent sur-tout de l'air & des alimens; il n'est point de Physicien qui n'en convienne, & cette vérité met les Médecins dans la nécessité d'observer la température de l'air & la nature des alimens dans chaque pays.

Les





Les observations sur les épidémies, dont je rends compte chaque année, étant faites à Paris, je me trouve en quelque sorte obligé d'exposer en général quel est le climat de cette ville, & la manière de vivre de ses habitans. Elle est située dans une plaine où sont plusieurs collines; sa distance du premier méridien, c'est-à-dire sa longitude, est de 20 degrés: si on observe dans sa partie la plus méridionale, sa latitude, c'est-à-dire sa distance de l'équateur, elle est de 48 degrés 50 minutes 10 secondes.

Paris a l'inconvénient des grandes villes par rapport à la salubrité de l'air, qui est que la quantité d'animaux de toute espèce qu'il renferme, & les immondices qu'on porte dans les marais & sur les terres des environs, remplissent l'air d'exhalaisons qui le rendent plus épais & moins pur; mais ce qui remédie, du moins en grande partie, à cet inconvénient, c'est que l'air y est renouvelé par les vents qui changent souvent dans ce pays. Depuis que je fais des observations météorologiques, il m'a paru que le nord-ouest est celui qui y * domine le plus, & qu'au contraire le sud-est y est le plus rare: le nord-ouest devient encore plus humide qu'il ne l'est ordinairement, en entrant dans Paris, passant au travers du bois de Boulogne, qui est à la porte de la ville de ce côté-là. Le sud-ouest amène presque toujours de la pluie dans Paris: le nord-est, qui est le plus sec de tous les vents, est en même temps le plus

MA:
LOUIN.

*Pag 496.
in 4.

Min 2

chaud

1754. chaud en été & le plus froid en hiver.

La température de l'air change souvent à Paris, comme les vents; les deux extrêmes du chaud & du froid, observés pendant plusieurs années, comme pendant quarante ans, y sont éloignés de 46 degrés: la liqueur du thermomètre est descendue, dans l'hiver 1709, à 15 degrés au dessous de la congélation; & au contraire, dans l'été 1753, elle a monté à 31 degrés au dessus de ce terme. La mer, qui est à environ 30 lieues de cette ville, en diminue la froidure lorsque le vent vient de l'ouest: ce vent apporte au centre de Paris, au bout du Pont neuf, un air pur, c'est-à-dire qui n'est point encore mêlé des exhalaisons de cette ville, parce qu'il y arrive de la campagne même, en passant par le grand vuide que fait au milieu de Paris la rivière de Seine qui coule de l'est à l'ouest, ce qui y procure l'effet d'un ventilateur.

Pour ce qui est de la profondeur de la Seine, elle varie souvent; aussi il y a eu 28 pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$ pour la plus grande différence en hauteur. Cette rivière a eu dans la plus grande inondation, qui fut le 11 Juillet 1615, 28 pieds 10 pouces de profondeur; & au contraire, le plus bas où elle soit descendue, ce fut le 13 Octobre 1731, qu'il n'y eut que 10 pouces $\frac{1}{2}$ d'eau dans le pays haut vers la Bourgogne, & 1 pied 11 pouces & demi au pays bas, vers la Normandie.

L'eau de cette rivière passe pour être salutaire; elle est un peu laxative, c'est ce qui

qui fait que la plupart des personnes qui ne sont point accoutumées à en boire, ont le dévoiement lorsqu'elles commencent à en faire usage. MA-
LOUIN.

Les Parisiens sont dans l'habitude de boire beaucoup d'eau, & on peut dire qu'en général ils en usent trop, parce qu'ils en boivent non seulement à leurs repas & le matin, mais * aussi dans le cours de la journée. Le peuple est sujet à faire excès de vin le dimanche, après avoir ainsi bû trop d'eau pendant la semaine. Je crois qu'on peut dire qu'il n'y a point de ville au monde où l'on boive autant de vin & où l'on mange autant de pain qu'à Paris. *Pag. 497.
in 4.

Il y a aussi à Paris des eaux de source, savoir, celles d'Arcueil & celles du Pré-Saint-Gervais. Ces eaux sont moins légères & plus dures que celle de la Seine, mais elles sont plus fraîches & plus pures. L'eau d'Arcueil contient une grande quantité d'une espèce de sel félnitique qui n'est point mal-faisant, comme on le croit vulgairement; c'est une espèce de sel sédatif. J'ai parlé de la nature & des propriétés du sel félnitique dans les Mémoires de l'Académie des Sciences (*année 1745*) en traitant du sel de la chaux.

On ne veut point se baigner à Paris dans les eaux des fontaines, dont cependant on boit: on fait puiser l'eau à la rivière pour les bains. Les Parisiens ont encore un autre préjugé à cet égard, ils ne se baignent pas dans l'eau de la rivière après

1754.

qu'il a plu, & ordinairement ils en boivent dans ce temps-là même, c'est-à-dire, ils font difficulté de se servir, pour se laver, d'une eau dont ils boivent.

On fait usage dans les maisons de fontaines sablées pour clarifier l'eau de la Seine, qui est sujette à être trouble après les grandes pluies; mais il vaudroit mieux l'épurer par le repos seulement, parce que l'eau, en traversant le sable, devient plus pesante: l'air, d'où dépend sur-tout la légèreté des eaux, ne passe pas à travers le sable, comme fait l'eau.

Les eaux des puits de Paris ne servent qu'à laver; elles ne sont pas bonnes à boire, parce que les terres par lesquelles ces eaux passent, ne sont pas pures sous une ville aussi habitée que Paris, sur-tout à cause des fosses des lieux.

La quantité d'eau de pluie qui tombe dans cette ville, est d'environ 20 pouces en hauteur, année moyenne. On ne peut pas dire que l'air de Paris soit humide en général, ce qui contribue à rendre le climat de cette ville bon pour la santé.

Le mercure dans le baromètre est le plus souvent, * à Paris & aux environs, de 27
 493. pouces 10 lignes, mais il varie ordinaire-
 4. ment tous les jours, & quelquefois même d'une heure à l'autre.

Les variations du baromètre, celles des vents & celles du thermomètre, supposent essentiellement de grandes variations aussi dans le poids de l'atmosphère ou dans la
 tem-

température de l'air; ce qui est un désavantage, parce qu'en général les changemens subits du temps font la vie courte, en interrompant la Nature & en changeant ses façons d'agir: c'est ce qui a fait dire à Bacon, dans son Traité de la vie & de la mort, que les vicissitudes de l'air sont les principales causes de la destruction des êtres vivans. On peut cependant dire que l'air de Paris est assez sain; ses habitans ne sont point sujets à avoir des maladies particulières, si ce n'est la *nouveure* ou le *rachitis* des enfans & les pertes ou fleurs blanches des femmes. Ces maladies sont plus communes dans la capitale que dans la province, comme elles le sont plus dans les villes qu'à la campagne, ce qui tient beaucoup aux mœurs, & non pas seulement à la température de l'air. Certain excès de propreté des femmes de Paris peut causer ou augmenter les pertes blanches auxquelles elles sont sujettes.

MA-
LOUIN.

7 JANVIER.

La température de l'air a peu varié pendant ce mois; le froid a insensiblement augmenté depuis 2 degrés au dessous du terme de la congélation, où étoit la liqueur du thermomètre le 1.^{er} de ce mois, jusqu'à 7½ degrés où elle est descendue le dernier jour. Le thermomètre est différent selon les divers quartiers & les différentes heures où on l'observe: le 8, Mr. de Beau-

Mm 4

mur

1754.

mur l'avoit à 12, Mr. le Monnier à 14, & moi à 10, tandis que Mr. le Camus ne l'avoit qu'à 0. Mr. le Monnier observa la Lune très-matin ce jour-là; le Soleil fit remonter rapidement le thermomètre: il arrive ainsi des froids passagers & inconnus, la nuit. Ce jour-là 8, il est tombé de la neige fondue.

* Pag. 499.
M. 4.

Le baromètre est monté extraordinairement haut dans ce * mois; le 21, il a été jusqu'à 28 pouces 7 lignes, & il étoit à 28 pouces & demi la veille & le lendemain.

Le vent est le plus souvent venu de l'ouest, aussi l'air a été plus humide que sec: le vent d'ouest est, comme je l'ai dit dans les Mémoires précédens de cette Académie, celui des quatre vents principaux qui est le plus humide (a).

Il est tombé en Janvier la hauteur d'un pouce 6 lignes de pluie.

La plus grande hauteur de la rivière, pendant ce mois, a été le 20, de 12 pieds 8 pouces au dessous de Paris en descendant à Rouen, & de 11 pieds 7 pouces au dessus en montant à Auxerre; & les plus basses eaux ont été le 15, de 8 pieds 10 pouces au dessus de Paris, & de 9 pieds 11 pouces au dessous.

Il y a eu pendant ce mois beaucoup de morts subites & des hémorragies; il y a aussi eu des maux de gorge, des rhumes & des fluxions. Mr. Fournier a eu occasion

(a) Année 1751, page 182.

tion d'observer des érépipèles ; Mr. Macquer a fait la même observation.

M^{re}
LOUIN.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu en Janvier, 2465 malades ; il y en avoit déjà le 1.^{er} de ce mois, 2765.

Il est mort pendant ce temps à Paris, 1847 personnes ; 991 hommes & 856 femmes.

Il est né 2189 enfans, savoir, 1120 garçons & 1069 filles : de ces 2189 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 390, savoir, 202 garçons & 188 filles.

Il s'est fait dans le cours de Janvier, 406 mariages.

F E V R I E R.

Le froid a été grand dans ce mois, surtout au commencement ; la liqueur du thermomètre est descendue le 8 à 11 degrés $\frac{3}{4}$ au dessous du terme de la glace : à la mi-Février elle a remonté au dessus, & à la fin du mois elle a été tantôt au dessus, tantôt au dessous, variant d'un jour à l'autre.

Le mercure a encore été fort haut dans le baromètre ; il a presque toujours été au dessus de 28 pouces, il est même monté jusqu'à 28 pouces & demi.

* Le vent a presque toujours été nord, presque jamais sud, souvent nord-ouest, rarement nord-est. Pag. 500.
in 4.

Il y a eu dans le milieu du mois un dégel complet & très-doux ; l'air a été fort hu-

M m 5.

mide

1754. mide pendant ce temps, & au contraire il a été bien sec au commencement & à la fin du mois.

L'eau de la pluie n'a eu que 11 lignes en hauteur, mais il est tombé une quantité extraordinaire de neige.

La plus grande hauteur qu'ait eu la Seine dans ce mois, a été de 15 pieds 1 pouce au dessous de Paris, & de 14 pieds au dessus: les plus basses eaux ont été à 6 pieds 7 ponce au dessus de Paris, & au dessous 7 pieds 8 ponce.

Il y a eu pendant ce mois des maladies de la saison, savoir des rhumes, des douleurs de dents, des fièvres catarrales, des inflammations du poulmon avec des douleurs au côté gauche de la poitrine.

Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 2258 malades, il en étoit resté du mois précédent 2889.

Il est mort à Paris en Février, 2129 personnes, savoir, 1183 hommes & 946 femmes.

Il est né pendant ce temps, 2113 enfans, 1020 garçons & 1093 filles: de ces 2113 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 372, 171 garçons & 201 filles.

Le nombre des mariages est monté à 736.

M A R S.

Le temps a été assez égal pendant ce mois; le froid n'a pas été grand: la liqueur du thermomètre a toujours été près du
terme

terme de la glace, plutôt un peu au dessus qu'au dessous.

MA-
LOUIN.

Le baromètre n'a pas extraordinairement varié; le mercure s'est toujours soutenu au dessus de 28 pouces dans le commencement du mois, il est même monté jusqu'à 28 pouces 5 lignes; mais vers la mi-Mars il est descendu à 27 pouces 3 lignes: le reste du mois, il a toujours été aux environs de 28 pouces.

Le vent est venu le plus souvent du nord: le 11 & le 12 * du mois, il a été violent; le 24, sur les sept heures du matin, le vent nord-est a été véhément, c'étoit le vent équinoctial: c'est ordinairement le troisième jour de l'équinoxe que le changement de temps est plus sensible. Le vent a coutume d'être impétueux dans le temps des équinoxes, lorsqu'ils se rencontrent dans la pleine lune ou dans la nouvelle.

Mr. le Monnier l'Astronome m'a dit que le 27, la Lune avoit passé par le méridien sur les trois heures après midi, & j'avois observé, le même jour & à la même heure, qu'il tomboit un peu de pluie; ce que je ne rapporte que comme une rencontre singulière, & sans en tirer de conséquence.

L'air a été sec pendant ce mois, il n'est tombé que 5 $\frac{1}{2}$ lignes de pluie; ce qui n'est pas étonnant, le temps ayant été égal par un vent de nord, & le baromètre ayant le plus souvent été haut.

L'eau de la rivière a baissé jusqu'à n'avoir que 4 pieds 11 pouces de profondeur.

Mm 6.

au

1754.

au dessus de Paris, elle avoit 6 pieds au dessous; sa plus grande hauteur en Mars a été de 9 pieds 11 pouces au dessous de Paris, & de 8 pieds 10 pouces au dessus.

Les maladies épidémiques de ce mois ont été des pleurésies, ou plutôt de fausses pleurésies qui étoient des fièvres catarrhales avec douleur de côté. Mr. Belleteste & d'autres de mes confrères m'ont dit dans ce temps, qu'ils avoient à traiter beaucoup de pleurésies gangréneuses avec envie de vomir, sans qu'on pût faire rendre aux malades de la bile par les vomitifs, qu'ils avoient des douleurs dans les côtés, que leur poulx étoit ferré, que malgré les saignées réitérées ces accidens subsistoient toujours, & que les malades mouroient en peu de jours; ils m'ajoutèrent que le kermès & les incisifs béchiques, qu'on emploie ordinairement avec succès dans les pleurésies & dans les fluxions de poitrine, étoient alors sans effet dans ces maladies. Mon avis, fondé sur l'expérience, fut de traiter ces malades, qui ne touffoient point ou que très-peu, par les évacuans & par les délayans, non point par les adoucissans: les évacuations faites par les saignées ne soulageoient pas comme * celles que l'on faisoit par les purgatifs; cependant la saignée y avoit plus lieu en général que les sudorifiques & les diurétiques. Au reste il falloit se proposer tous ces moyens dans le traitement de ces maladies, & insister seulement plus sur les uns que sur les autres, selon leurs effets, qui étoient pres-

*Pag. 502.
in 4.

presque toujours meilleurs de la part des purgatifs. Les délayans les plus simples, ^{MA} comme est l'eau, y réussissoient mieux aussi ^{LOUIN.} ——— que ceux qui étoient trop chargés. Pour les diaphorétiques, il falloit les choisir pour qu'ils n'échauffassent point, tels que la bourroche; je faisois prendre du jus de cette herbe dans les intervalles des bouillons, & quelques cuillerées dans les bouillons même; j'en faisois mettre aussi le marc dans la boisson des malades.

J'ai observé dans ces cas, que la purgation devenoit quelquefois un diaphorétique; le resserrement du poulx ne devoit pas empêcher de purger dans ces maladies: on a un purgatif relâchant, détendant & adoucissant, très-convenable dans les maladies de la poitrine; c'est l'huile d'amande douce, dont il faut aider l'effet par des lavemens simples & par des purgatifs.

Mr. Boyer, Médecin de la généralité de Paris, fut mandé pour traiter ces maladies populaires dans la campagne; il observa que dans un des villages le dévoiement guérissoit ces malades, il prit le parti de traiter les autres par les purgatifs, & il réussit. Il nous a rapporté qu'il y en avoit eu qui avoient été pris de cette maladie tout d'un coup, que la tête s'étoit embarrassée, & que la plupart de ceux-là étoient morts fort promptement, en moins de deux jours. On a dit qu'à Marseille il y avoit dans le même temps des rhumes avec fièvre, dont on mouroit en quarante huit heures.

Mm 7

Mr.

1754.

Mr. Petit, Médecin de Mr. le Duc d'Orléans, m'a dit que la saignée étoit mortelle dans cette maladie épidémique; que quoiqu'il y eût un grand crachement de sang, il faisoit vomir, purgeoit, & faisoit appliquer des vésicatoires avec succès.

Il y a aussi eu pendant ce temps des fièvres tierces fort opiniâtres & des fièvres fluxionnaires.

• Pag. 503.
in 4. Mr. Morand m'a dit qu'il y avoit beaucoup de scorbut à * l'Hôtel des Invalides, qu'il s'en présentoit chaque jour une douzaine.

On a reçu à l'Hôtel-dieu en Mars, 2661 malades; il y en avoit le 1.^{er} de ce mois 2874.

Il est mort 2572 personnes, savoir, 1495 hommes & 1077 femmes.

Il est né pendant ce temps, 2121 enfans, 1103 garçons & 1018 filles: de ces 2121 enfans, on en a porté à l'hôpital des Enfant-trouvés 423, savoir, 219 garçons & 204 filles.

Il ne s'est fait à Paris que 30 mariages dans tout le cours de ce mois.

A V R I L.

Ce mois a cette année été plus froid que chaud, eu égard à ce qu'il est ordinairement: la liqueur du thermomètre a souvent été au terme de la glace, & même les premiers jours elle est descendue le matin à 4. degrés au dessous.

Le

Le baromètre a peu varié, il a presque toujours été aux environs de 28 pouces; il a descendu les premiers jours du mois à 27 pouces & demi, & il est monté les derniers jours à 28 pouces 3 lignes.

MAJ
LOUIN.

Le mois d'Avril, qui ordinairement est humide, a été sec cette année, quo que le vent soit souvent venu du sud-ouest, qui, dans ce pays, donne ordinairement de la pluie. La hauteur de la pluie qui est tombée pendant ce mois, a été de 2 pouces 3 lignes.

La rivière a été beaucoup plus haute dans le commencement & à la fin du mois que dans le milieu: la plus grande hauteur de l'eau a été de 5 pieds 11 pouces au dessous de Paris, & de 4 pieds 10 pouces au dessus; les plus basses eaux, au contraire, ont été de 3 pieds 11 pouces au dessus de la ville, & de 5 pieds au dessous.

Le vent a souvent été sud-ouest, comme je l'ai dit; il a aussi été sud & sud-est. Le 3, le vent étoit plein sud, & cependant l'air étoit froid, parce que vraisemblablement ce vent * qui venoit du sud étoit un vent nord-est, renvoyé par un courant d'air du sud. La température de l'air, par rapport au froid & au chaud, a paru n'être pas ce mois-ci relative, comme elle l'est ordinairement, aux vents du nord & du sud, puisqu'il a fait froid le vent étant sud, & chaud le vent étant nord: les deux derniers jours, la liqueur du thermomètre est montée après midi à 24 degrés au dessus de la congélation, le vent étant nord.

*Pag. 504.
in. 4.

1754.

Il y a eu dans ce mois beaucoup de fièvres violentes avec inflammation de poitrine, & des péripneumonies dans lesquelles les saignées réussissoient moins qu'à l'ordinaire: les autres évacuations, sur-tout celles qu'on procuroit par les selles, étoient salutaires; il étoit bon aussi d'entretenir la transpiration. Mr. le Monnier le Médecin a observé à Saint-Germain-en-Laye, par l'ouverture de ceux qui mouroient de ces maladies, que la gangrène étoit à la partie où étoit le siège de la douleur; qu'un des côtés du poumon étoit par-là adhérent aux côtes, & que cette partie de la plèvre étoit fort épaisse.

Les accidens de cette maladie épidémique n'avoient pas la vivacité de l'inflammation simple & essentielle de la plèvre: le point-de côté venoit d'un des lobes du poumon douloureusement engorgé dans une partie, & les malades rapportoient cette douleur inflammatoire à la partie correspondante de la plèvre, à laquelle elle communique son mal. Comme l'inflammation de la plèvre, qui est rare, peut altérer la partie du poumon qui y répond: souvent, & promptement, la partie du poumon enflammée se colle à la plèvre & la gêne. L'ouverture des corps morts de cette maladie fait foi de tout cela. Mr. Lieutaud, Médecin de la Charité de Versailles, qui en a fait ouvrir plusieurs dans ce mois, me l'a confirmé: l'ouverture des cadavres a fait voir aussi à Paris qu'il y avoit de la gangrène.

grène dans ceux qui étoient morts de ces maladies de poitrine.

MA-
LOUIN.

Le danger de cette maladie venoit cette année de ce qu'elle étoit compliquée par un vice dans les liqueurs du corps : c'est ce vice du sang qui produisoit les maladies scorbutiques qui * fournissoient tant de ma-
lades aux Hôpitaux. Mr. le Camus, Médecin de la Faculté de Paris, dit avoir remarqué que deux personnes, plus que septuagénaires, après avoir été parfaitement guéries de ces fluxions de poitrine, eurent, pendant leur convalescence, des taches livides aux jambes & quelques phlicènes ou vésicules remplies d'une espèce d'eau. Les Médecins de l'assemblée qui se tient tous les premiers jours de chaque mois, au sujet des maladies populaires, décidèrent le premier Avril, que les purgatifs étoient extraordinairement utiles dans celles de ce mois; que les saignées, au contraire, y étoient préjudiciables. Mr. Petit, Médecin-Anatomiste de la Faculté, nous dit qu'il avoit aussi employé dans ces cas des vésicatoires avec succès.

*Pag. 565.
in 4.

J'ai observé qu'il y a eu dans ce mois beaucoup de personnes qui se sont plaintes d'hémorroïdes : il y a aussi eu des maux de gorge opiniâtres, sans douleur aigue & sans fièvre.

Il y a encore eu de la petite vérole, plus à la campagne qu'à la ville : il y en a eu beaucoup à Montrouge près Paris; j'y ai fait, chez Mr. le Duc de la Vallière, une ob-

1754.

observation à l'occasion d'une fille de treize ans qui avoit gagné la petite vérole d'une demoiselle de quinze ans, dont elle étoit la complaisante; elle fut prise par des douleurs de tête & de reins, par un abattement avec mal de cœur & débordement d'humeurs bilieuses par haut & par bas. Je la fis purger aussi-tôt par le haut & par le bas, la nuit & le jour, sans violence, mais sans relâche, jusqu'au matin du quatrième, que j'apperçus une éruption à la peau, de petits boutons naissans de petite vérole, qui furent reconnus aussi par tous ceux qui approchoient la malade: je lui donnai encore sur le champ une purgation, comme j'aurois fait dans une maladie de la peau par humeurs, ce qui emporta le reste de l'humeur de la petite vérole, qui, fermentant avec les liqueurs du corps, particulièrement avec celles qui s'évacuent naturellement par la transpiration, auroit formé des petits dépôts d'humeur à la peau. L'éruption n'augmenta pas, elle se dissipa même par les évacuations des selles: ensuite la malade fut pendant quelques * jours au régime d'une convalescente, & j'apprends qu'elle s'est toujours bien portée depuis. Je crois qu'elle est plus sûre encore de n'avoir plus la petite vérole que si on l'avoit inoculée, parce que l'humeur de la petite vérole a été purgée dans le temps même que la Nature la mettoit en mouvement & en faisoit l'épuration. Je dois rapporter à cette occasion un fait que j'ai vu arriver à Paris

il

* Pag. 506.
in 4.

il y a quelques années : une femme d'environ trente ans étoit au quatrième jour de l'éruption d'une petite vérole confluente fort abondante, lorsqu'elle fut saisie violemment par la nouvelle d'une chose fâcheuse ; elle fut prise d'un frisson, la petite vérole disparut, la malade étouffoit & avoit des angoisses terribles ; l'émétique, joint au cordial, ensuite les lavemens & les purgations, la tirèrent de ce mauvais état, sans qu'il ait reparu depuis de petite vérole, & la malade s'est bien portée.

MA-
LOUIN.

Les vieillards sont morts en très-grand nombre & fort promptement dans ce mois d'Avril, ce qu'on peut vraisemblablement attribuer au temps qui a précédé, plus qu'à autre chose. Cette observation apprend à l'avenir que lorsqu'il y aura un été sec & chaud, ensuite un hiver froid & sec, les vieillards auront à craindre le printemps suivant, & ils auront à se précautionner par un régime capable de remédier à ces intempéries de l'air, comme ont sagement fait Madame la Comtesse de Sandwich & Mr. de Fontenelle, deux personnages fort âgés & bien respectables, dont la supériorité d'esprit s'est fait connoître dans le soin qu'ils ont mis à conserver leur santé comme dans les autres actions de leur vie.

Dans le courant d'Avril il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 2659 malades ; il en étoit resté du mois précédent 3026.

Il est mort à Paris 2974 personnes, 1715 hommes & 1259 femmes.

1754.

Il est né pendant ce temps 1957 enfans, 960 garçons & 997 filles: de ces 1957 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 402, favoir, 206 garçons & 196 filles.

On a fait 220 mariages.

*Pag. 507.
in 4.

* M A I.

Le mois de Mai a été fort doux, en général il a été plus chaud que froid; le plus bas où soit descendu le thermomètre dans la ville, c'est à 8 degrés le matin, & il est monté jusqu'à 30 l'après midi.

Les variations du baromètre ont été fréquentes, mais peu considérables; il a toujours été aux environs de 28 pouces, plus souvent au dessus qu'au dessous, même les jours qu'il a plu; il est monté vers la moitié du mois jusqu'à 28 pouces 3 lignes.

Le vent est venu plus souvent du sud que de tout autre côté; il y a eu plusieurs jours des éclairs, il y a aussi eu un orage le 27.

La sécheresse a été extrême dans ce mois, il n'a plu que les derniers jours, il est tombé 1 pouce 6³/₄ lignes de pluie en hauteur.

La plus grande hauteur de la Seine a été de 4 pieds 7 pouces au dessus de Paris, & 5 pieds 8 pouces au dessous; les plus basses eaux ont été à 3 pieds 5 pouces au dessus, & 4 pieds 6 pouces au dessous.

Le vent de sud ayant dominé dans ce mois, & le ciel ayant souvent été couvert,
il

il y a eu beaucoup de maux de tête : les fluxions ou inflammations de poitrine ont ^{MA.} été moins dangereuses en Mai , qu'en A- LOUIN.
vril.

J'ai vu des malades d'une fièvre continue avec langueur , qui avoient en même temps une fièvre intermittente dont l'accès revenoit de deux jours l'un ; ils souffroient outre cela d'une douleur au côté de la poitrine , qui ne s'en alloit pas avec l'accès , mais seulement lorsque cette fièvre étoit guérie , la continue subsistant encore. J'ai observé qu'à mesure qu'on affoiblissoit la tierce , on diminueoit la douleur de côté ; ce qui prouve qu'elle en dépendoit , & que c'étoit une fièvre catarrhale , dont l'humeur se faisoit sentir sur les chairs , puisque les malades en se tournant & se mettant dans certaines postures augmentoient leur douleur , qui au contraire ne changeoit * nul-
*Pag. 508.
in 4.
lement dans les plus grandes inspirations. Cette fièvre paroissoit tenir de la fièvre catarrhale putride des mois précédens ; quelquefois elle étoit maligne , & le dépôt s'en faisoit à la poitrine , au lieu qu'il se fait le plus souvent à la tête dans les fièvres malignes. Mr. de la Sône m'a dit avoir vu dans ce mois de ces maladies de poitrine qui étoient avec fièvre maligne.

Mrs. Ferrein & Macquer m'ont dit avoir vu dans ce temps des malades qui suivoient continuellement & abondamment pendant trois jours , après lequel temps ils se sentoient soulagés , & la purgation achevoit
leur

1754. leur guérison : si on employoit plutôt les purgatifs, ils faisoient disparoître la sueur, & les malades guérissent pareillement.

Le 14 de ce mois, on a ouvert la maison de Saint-Louis, qui est un hôpital dont on ne se sert que lorsqu'il y a à Paris des épidémies extraordinaires & contagieuses : c'est pour le scorbut qu'on l'a ouverte cette année, il y est entré sept cens malades en quinze jours.

Mrs. Dejean & Belleteste, Médecins de cet hôpital, m'ont dit que les hommes ont été plus malades que les femmes, & qu'il mouroit aussi plus d'hommes que de femmes ; ce qui vient non seulement de ce qu'il meurt plus d'hommes que de femmes en général, comme je l'ai observé depuis plusieurs années, mais aussi parce que les maladies causées ou augmentées par une intempérie sèche, telle qu'elle a été dans l'hiver & dans le printemps de cette année, nuisent moins aux femmes dont le tempérament est naturellement humide, qu'aux hommes dont le tempérament est en général plus sec ; d'ailleurs les hommes sont plus exposés aux intempéries de l'air que les femmes, qui sont plus souvent à couvert.

Ces Médecins m'ont dit que les hommes avoient de particulier, un flux de ventre d'humeurs fondues & puantes, des douleurs dans les jointures & mal à la bouche. Pour les enfans, ils avoient un grand mal de tête & des tranchées ; c'est de ces douleurs

DES SCIENCES. *Malad. Epidém.* 783

leurs d'entrailles qu'est venu, selon quelques Auteurs, le nom *scorbwisk*.

* Il y avoit à l'Hôtel-dieu le 1.^{er} Mai 3143 <sup>MA-
LOUIN.</sup> malades, & il en est entré dans le cours in ^{pag. 509.} du mois 1487.

Il est mort 2227 personnes, savoir, 1312 hommes & 915 femmes.

Il est né 1980 enfans, 982 garçons & 998 filles: de ces 1980 enfans, on en a porté 407 aux Enfans-trouvés, 213 garçons & 194 filles.

Il s'est fait pendant ce temps 388 mariages.

J U I N.

Il a fait considérablement chaud pendant ce mois; le thermomètre est monté jusqu'à 30 degrés au dessus de 0, savoir le 14 & le 15 du mois: au reste la température de l'air a été fort égale, le baromètre a peu varié entre 28 pouces une ligne & 27 pouces 7 lignes.

Le vent a quelquefois varié du sud au nord, mais il a le plus souvent été à l'ouest, c'est pourquoi l'air a été humide: il a souvent plu, mais chaque fois il est tombé peu de pluie; il n'en est tombé dans tout le cours du mois que 9 lignes & un cinquième.

La rivière a été fort haute pour la saison; elle avoit 10 pieds 2 pouces au dessous de Paris, & 9 pieds 1 pouce au dessus: les plus basses eaux ont été à 5 pieds 6 pou.

1754. 6 pouces dans le pays bas, & à 4 pieds 5
pouces dans le pays haut.

Il y a encore eu en Juin de ces fièvres catarreuses putrides qui avoient fait mourir tant de monde les mois précédens. Mr. Ferrein dit dans l'assemblée de la Faculté du 1.^{er} du mois, qu'en général les saignées n'avoient pas bien réussi dans ces maladies, & que les purgations y convenoient mieux; il a ajouté que c'étoient de fausses péripneumonies, qu'il n'y avoit point là d'inflammation *exquise*, que c'étoit la *péripneumonia notha* de 1662, décrite par Sydenham, & celle de 1663, décrite par Ramanzini.

Mr. le Camus a observé que les maladies les plus communes de ce mois ont été des fluxions à la tête, des bourdonnemens & des douleurs d'oreilles, qui quelquefois produisoient * une surdité, facile à surmonter par les remèdes généraux.

*Pag. 510.
in 4.

On comptoit dans le mois de Juin qu'il y avoit déjà eu à l'Hôtel des Invalides sept cens soixante scorbutiques; on avoit commencé dès le 14 de Mars à y marquer une salle séparée pour les soldats scorbutiques: il faut savoir qu'il y a ordinairement dans cette maison trois mille militaires invalides. Les symptômes les plus ordinaires qu'avoient ces malades, étoient des échymoses plus ou moins larges aux bras, aux jambes, aux cuisses & même à la face, ou des petites taches pourprées, larges comme des morsures de puce, l'haleine puante,
l'é-

l'ébranlement & la carie des dents, les gencives engorgées, livides, saignantes, & quelquefois ulcérées, la tension du bas-ventre & le pouls lent & tardif: quelquefois ces signes étoient précédés d'une fièvre lente qui duroit quelques jours; quelquefois ils étoient annoncés par de fréquens accès d'asthme, par une respiration plus ou moins laborieuse qui duroit pendant tout le cours de la maladie. Tous ceux dont le mal a dégénéré en hydropisie, en sont morts: peu de ces malades ont eu la diarrée ou des coliques; il y en a encore eu moins qui aient eu la dysenterie ou des hémorragies.

Il y a eu à Versailles des maux de gorge avec fièvre & des taches rouges à la peau, sans élévation; elles étoient chaudes, même brûlantes; elles duroient neuf à dix jours, & à la fin elles se terminoient par un petit bouton suppurant.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 1104 malades; il en étoit resté du mois précédent 2240.

Il est mort 1487 personnes, savoir, 806 hommes & 681 femmes.

Il est né 1863 enfans, 948 garçons & 915 filles: de ces 1863 enfans, on en a porté 350 aux Enfans-trouvés, 172 garçons & 178 filles.

Il s'est fait dans ce mois 305 mariages.

J U I L L E T.

Ce mois a été moins chaud qu'il n'a coutume de l'être dans ce climat; le thermomètre

Il. Centurie.

Nn

mètre

1754-
* Pag. 511.
in 4. mètre est cependant monté jusqu'à * 30 degrés, mais il est retombé si subitement, & le froid, qui étoit humide, a été si sensible depuis le 15 jusqu'au 21, que l'on trouvoit communément des mouches mortes; ce qui montre aussi combien le froid affecte les corps vivans.

En général, la température de l'air a beaucoup varié pendant ce mois, & le baromètre aussi; le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 4 lignes, & le plus haut où il soit monté, c'est à 28 pouces 2 lignes.

Le vent d'ouest a dominé pendant ce mois, aussi l'air a-t-il été humide; il est tombé 1 pouce 2 $\frac{1}{2}$ lignes de pluie.

L'eau de la rivière est montée jusqu'à 7 pieds 5 pouces au dessous de Paris, & à 6 pieds 4 pouces au dessus: les plus basses eaux, au contraire, ont été, au dessus de la ville, à 3 pieds 4 pouces, & au dessous à 4 pieds 5 pouces.

J'ai observé qu'il y a eu ce mois de Juillet des érépipèles au visage, qui tournoient autour de la tête. Il y a eu à Compiègne des maux de gorge, avec de petits boutons & de la fièvre.

Il y a eu dans ce temps des rougeoles qui duroient plus qu'à l'ordinaire. Mr. le Camus a eu occasion de voir des malades de coliques bilieuses, qui ont procuré des évacuations favorables; il a observé aussi qu'après les rougeoles il restoit encore de la fièvre & de la toux, & qu'enfin la fièvre guérie, il restoit encore de la toux.

DES SCIENCES. *Malad. Epidém.* 787

Il est entré à l'Hôtel-dieu 1354 malades; il y en avoit le 1.^{er} du mois 1781. MAI
LOUIN.

Il est mort pendant ce temps 1319 personnes, savoir, 747 hommes & 572 femmes.

Il est né 1788 enfans, 926 garçons & 862 filles: de ces 1788 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 304, 159 garçons & 145 filles.

Il s'est fait en Juillet 426 mariages.

A O U T.

Le mois d'Août a été chaud, le thermomètre est monté jusqu'à 30 degrés; à la fin du mois, il est descendu à 11 * degrés; vers la mi-Août la chaleur a augmenté, il sembloit que c'étoit le temps le plus chaud de l'année, parce que quoiqu'il y ait eu en Juillet, & même en Juin, quelques jours ou quelques heures où l'air a été plus chaud, la chaleur ayant été plus continue en Août, elle a été aussi plus sensible: le baromètre n'a pas beaucoup varié; la plus grande hauteur a été de 28 pouces 1 ligne, & il n'est pas descendu plus bas que 27 pouces 8 lignes. *Pag. 512.
in 4.

Le vent d'est a dominé pendant ce mois, & l'air a été fort sec; il n'est tombé que 6 $\frac{1}{2}$ lignes de pluie.

L'année a été plus favorable qu'à l'ordinaire pour les avoines, on les a moissonnées avant les fromens: au reste, la moisson a été assez abondante; le temps a été favorable pour la faire.

1754.

La rivière a été extraordinairement basse pendant ce mois, sur-tout les derniers jours, elle n'avoit qu'un pied 11 pouces au dessus de Paris, & 3 pieds au dessous: le 1.^{er} d'Août elle étoit encore de 4 pieds 5 pouces dans le pays bas vers Rouen, & de 3 pieds 4 pouces dans le pays haut vers Auxerre.

La maladie la plus commune pendant ce mois a été le mal à la gorge avec enflure des amygdales, sans fièvre ou avec peu de fièvre; les lavemens & les vomitifs guérissent assez facilement ce mal de gorge. Mr. le Camus a observé que le meilleur gargarisme qu'on y pouvoit employer, étoit la décoction de bugle, qui de tout temps a été recommandable dans ces cas, à-peu-près comme est la brunelle.

On a vû beaucoup d'enfans malades de la coqueluche; il y en a eu aussi dans les pensions qui ont eu la petite vérole, mais elle n'a pas été dangereuse.

Il y a eu beaucoup de personnes attaquées de folie pendant ce mois, qui a été le plus chaud de l'année, comme j'ai observé qu'il arrive ordinairement en temps chaud.

Il y a eu aux environs de Paris des fièvres putrides avec redoublemens: dans le temps des redoublemens, les malades tomboient dans un assoupissement & un accablement effrayans, parce que cela étoit accompagné d'une difficulté de respirer. Les vomitifs & les purgatifs, & enfin le régime, guérissent ces fièvres.

Mr.

DES SCIENCES. *Malad. Epidém.* 789

Mr. Maty, Médecin de Londres, y a observé aussi dans le même temps une fièvre continue, pour laquelle il a dit que les violentes saignées ne convenoient point, non plus que les vésicatoires; qu'un léger vomitif, suivi de remèdes calmans & de doux diaphorétiques, réussissoit mieux. Cette fièvre étoit souvent accompagnée d'éruptions sanguines & de violentes demangeaisons; cette maladie se terminoit quelquefois par des diarrhées ou par des dysenteries qu'il étoit dangereux d'arrêter, autrement la fièvre redoubloit, & il survenoit du délire & des mouvemens convulsifs.

On a reçu à l'Hôtel-dieu 1371 malades; il y en avoit encore le 1.^{er} du mois 1771.

Il est mort 1141 personnes, 552 hommes & 589 femmes.

Il est né 1847 enfans, 924 garçons & 923 filles: de ces 1847 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 293, savoir, 157 garçons & 136 filles.

Il s'est fait pendant ce temps 277 mariages.

S E P T E M B R E.

Ce mois a été fort tempéré; le plus bas où ait été le thermomètre, c'est à 9 degrés au dessus de la congélation les premiers jours le matin, & il est monté jusqu'à 28 degrés l'après-midi: la température de l'air a été si constamment chaude, qu'il y a eu

1754. des pommiers en Normandie qui ont refleurî, de sorte que les arbres avoient fleurs & fruits en même temps. Le baromètre a peu varié; il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes, & il n'est descendu qu'à 27 pouces 10 lignes.

Le vent est presque toujours venu du côté du nord, cependant j'ai observé que le ciel a le plus souvent été couvert.

La sécheresse a été grande pendant ce mois, ce qui a été contraire à l'agriculture: il n'est tombé dans tout le mois que deux cinquièmes de ligne de pluie.

La profondeur de la rivière a été au dessus de Paris à * 17 pouces, & à 2 pieds $\frac{1}{2}$ au dessous; la plus grande hauteur au dessous de la ville a été de 3 pieds 1 pouce, & 2 pieds au dessus.

*Pag 514.
in-4.

Suivant les observations du Docteur Mity, faites en Angleterre, les fièvres continues, dont nous avons parlé les mois précédens, y ont régné aussi, & on s'y est confirmé que la saignée n'y convenoit point en général.

Les maladies courantes de ce mois ont été des petites véroles & quelques dyssenteries; il y a aussi eu des dévoiemens, qui ont été pernicieux aux vieillards.

J'ai fait une observation qui est d'autant plus sûre, que j'y ai fait plus d'attention, à cause de la singularité de la chose. Plusieurs personnes, quelques heures, quelques jours même avant que de tomber malades, avoient perdu la mémoire; ils ne
fa-

favoient ce qu'ils disoient, parce qu'ils ne se souvenoient plus de ce que l'instant d'auparavant ils vouloient dire ; ils lisoient bien, la plupart parloient bien, mais ils n'exprimoient aucune pensée. J'ai vû dans ce cas des personnes de tous états ; un de nos plus beaux esprits, & qui est un de nos meilleurs Ecrivains, a été aussi dans le même cas avant une fièvre catarreuse. Ils ne tomboient pas tous malades de la même maladie ; la plupart avoient une fièvre miliaire, d'autres la diarrhée, quelques-uns la dyssenterie.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 1536 malades ; il y en avoit le 1.^{er} du mois 1786.

Il est mort 1199 personnes, 625 hommes, & 574 femmes.

Il est né 1913 enfans, savoir, 972 garçons & 941 filles : de ces 1913 enfans, on en a porté 327 aux Enfans-trouvés, 155 garçons 172 filles.

On a fait à Paris, pendant le mois de Septembre, 365 mariages.

O C T O B R E.

La température de l'air a peu varié, par rapport au chaud * jusqu'à la fin d'Octobre, * *Pag. 515.* que le temps s'est refroidi, & la liqueur ^{in 4.} du thermomètre est descendue à 2 degrés au dessus de la congélation, au lieu qu'au commencement elle avoit monté jusqu'à 19 degrés ; mais on peut dire que ce mois a été tempéré & assez beau : il a plus varié

1754.

en Angleterre; il y a été humide, & en général plus froid qu'en France.

Le baromètre n'a pas souvent varié, mais sa variation a été grande; en trois jours il est descendu à 27 pouces, de 28 pouces 4 lignes où il étoit monté.

Le vent, après avoir été nord-est les premiers jours, a beaucoup changé le reste du mois: le vent qui a soufflé dans le temps des équinoxes, a été cette année, le 11 & le 15 Octobre, violent, & de l'ouest, ce qui a amené de la pluie; dès le 9, il cessa de faire sec, par un orage avec éclairs & tonnerre.

Il est tombé ce mois-ci presque autant de pluie que les trois mois précédens pris ensemble; il en est tombé 1 pouce 7 $\frac{1}{2}$ lignes.

La rivière a été extraordinairement basse; elle a été à 16 pouces seulement au dessus de Paris, & à 2 pieds 5 pouces au dessous.

Les maladies ont beaucoup porté à la peau dans le mois d'Octobre, en sueurs, & quelquefois même en boutons. Ces boutons étoient rouges sous la peau, & il y en avoit d'autres sur la peau qui étoient blancs: ces fièvres miliaires étoient souvent avec mal à la gorge, & le pouls étoit mauvais. La décoction de bouroche, de cresson & de chardon beni, a bien réussi dans ces maladies.

Il y a eu quelques fluxions de poitrine, des maladies de plénitude & des attaques d'apoplexie.

On

On a reçu à l'Hôtel-dieu 1730 malades; il y en étoit resté 1923. MA.
LOUVIN.

Il est mort 1416 personnes, 740 hommes & 676 femmes.

Il est né pendant ce temps 1895 enfans, 913 garçons * & 982 filles: de ces 1895 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 346, savoir, 163 garçons & 183 filles. *Pag. 516, in 4.

Le nombre des mariages monte à 424.

N O V E M B R E.

La température de l'air a été égale pendant ce mois; elle a été assez douce dans le commencement, le thermomètre est monté encore à 14 degrés au dessus du terme de la glace, mais elle est devenue plus froide à la fin: le dernier jour du mois, il est descendu à 6 degrés au dessous de la congélation.

Le baromètre n'a pas souvent varié, mais ses variations ont été considérables; il est monté plusieurs fois à 28 pouces 2 lignes, & le 9 il descendit à 26 pouces 9 lignes: il y avoit alors un vent violent, & il tomboit une pluie forte.

Le vent sud & le sud-est, qui n'est pas commun dans ce pays, ont assez régné pendant ce mois; il y a eu des brouillards qui étoient peu humides. On peut dire que ce mois a été plutôt sec qu'humide; il est tombé 1 pouce 5 $\frac{1}{2}$ lignes de pluie.

La hauteur de l'eau de la Seine est descendue à 20 pouces au dessus de Paris, &

1754.

à 2 pieds 2 pouces au dessous : à la fin du mois, elle a remonté à 4 pieds 8 pouces au dessous de Paris, & à 3 pieds 7. pouces au dessus.

Il y a encore eu dans le mois de Novembre les mêmes maladies qui avoient régné pendant le mois d'Octobre, savoir, des fièvres continues avec redoublemens, des éruptions à la peau & douleur à la gorge. Les malades rendoient une quantité prodigieuse de bile, de glaires & d'humeurs âcres & puantes, ce qui indiquoit d'employer les évacuans de ces humeurs, ce qu'on procuroit mieux par la voie des intestins & de l'estomac que par les autres couloirs du corps. Mr. le Camus a observé que plusieurs malades de ces fièvres n'ont guéri enfin que par le quinquina, après les purgatifs réitérés : il a observé aussi que la tête de ces malades, malgré quelques délires fugitifs qu'ils avoient les nuits des premiers jours, étoit en sûreté tant que le ventre demeuroit libre, naturellement ou par l'art.

* Pag. 517.
in 4.

* Il s'est présenté à l'Hôtel-dieu 1890 malades ; il y en avoit déjà 2106 le 1.^{er} du mois.

Il est mort 1390 personnes, 789 hommes & 601 femmes.

Il est né 1753 enfans, 866 garçons & 887 filles : de ces 1753 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 318, savoir, 142 garçons & 176 filles.

Il s'est fait 548 mariages à Paris dans ce mois.

DE.

Ce mois n'a pas été froid; la liqueur du thermomètre est montée jusqu'à 13 degrés au dessus de la congélation l'après-midi; cependant elle descendit le 2 de ce mois, le matin, à 9 degrés au dessous.

Le mercure dans le baromètre a le plus souvent été au dessus de 28 pouces, il y est même monté jusqu'à 28 pouces 4 lignes; & le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces 3 lignes. Le vent a été très-souvent nord, quelquefois sud; il a été très-violent vers la moitié du mois, surtout le 13, & il y eut ce jour-là des orages.

En général, ce mois a été plus humide que sec; il est tombé 1 pouce 6 lignes de pluie.

La plus grande hauteur de la rivière a été 4 pieds 10 pouces au dessous de Paris, & 3 pieds 9 pouces au dessus: ses plus basses eaux ont eu 4 pieds au dessous de la ville, & 2 pieds 11 pouces au dessus.

Il y a eu peu de malades dans ce mois: on a vu quelques maux de gorge, des dévoiemens & des coliques avec de la fièvre; mais cette fièvre n'étoit qu'accidentelle, elle cédoit, comme la maladie principale, aux purgations & au régime.

Il est entré à l'Hôtel-dieu 2039 malades, & il y en avoit déjà le 1.^{er} du mois 2428, quoiqu'il y eût peu de malades dans la vil-

796 MEMOIRES DE L'ACADEMIE

1754.

le; ce qui vient de ce qu'on est plus sensible aux besoins & aux maladies dans le mauvais temps que dans le beau, sur-tout les pauvres.

Il est mort 1636 personnes, savoir, 896 hommes & 740 femmes.

*Pag. 518.
in 4.

* Il est né 1721 enfans, 890 garçons & 831 filles: de ces 1721 enfans, on en a porté 302 aux Enfans-trouvés, 161 garçons & 141 filles.

Il ne s'est fait que 18 mariages dans ce mois.

R E C A P I T U L A T I O N.

H I V E R.

Cette saison a été complète, longue & sèche.

Le jour le plus froid de cette année a été le 8 Février; la liqueur du thermomètre est descendue ce jour-là à 11 degrés $\frac{3}{4}$ au dessous du terme de la congélation.

Cet hiver a été mortel pour les vieillards: l'automne précédent, ils avoient été extraordinairement incommodés d'enflures de jambes, comme je l'ai rapporté dans l'Histoire des épidémies de l'année dernière.

P R I N T E M P S.

Le printemps de cette année a été fort sec, sur-tout jusqu'aux derniers jours de Mai.

Mai. Il s'est déclaré beaucoup de scorbut dans cette saison: c'est dans le printemps que les maladies d'humeurs se manifestent plus ordinairement, comme la lèpre, la petite vérole, &c; anciennement c'étoit dans le commencement de cette saison que les Magistrats jugeoient de la lèpre.

MA-
LOUIN.

E' T E'.

Le commencement de l'été a été fort humide, & la fin fort sèche: il a fait très-chaud cet été, le thermomètre est monté jusqu'à 30 degrés au dessus de zéro.

Depuis le 18 Août jusqu'au 22 Septembre suivant, on a senti quatre-vingt-cinq secousses de tremblement de terre dans l'isle d'Amboina, voisine des Molucques. Suivant les nouvelles qu'on a reçues des Indes orientales, la plupart des édifices publics & particuliers ont été renversés, & la terre s'est entr'ouverte en plusieurs endroits dans cette isle. Je crois qu'il n'y a point d'année où il ne se passe quelque tremblement de terre considérable en quelque partie du globe: je crois * aussi qu'il s'en fait souvent, dans la partie de notre continent, que nous n'apercevons pas, ou que nous attribuons à une autre cause. Il est bon de les observer; un grand nombre d'observations sur les tremblemens de terre nous mettroit peut-être en état de les prévoir & de s'en garantir.

*Pag. 519
in 4

1754.

AUTOMNE.

L'automne de cette année a été plus sec qu'humide; il y a eu quelques jours pluvieux & des brouillards, mais cela a été rare; le reste de cette saison a été fort doux, tempéré, même beau; le commencement a été chaud, il sembloit que l'été étoit revenu.

Il y a eu beaucoup de malades dans le commencement de cet automne; il est entré à Avon, qui est un des hôpitaux de Fontainebleau, quatre vingt-quinze malades pendant le voyage du Roi, au-lieu que l'année précédente il n'y en a eu, pendant le même temps, que quarante-cinq.

R É S U L T A T.

Il y a eu cette année beaucoup de fruits de toutes les espèces, à l'exception des pommes qui ont manqué tout-à-fait & partout.

On a fait les vendanges plus tard qu'à l'ordinaire, & par un temps favorable, cependant les vins ne sont pas des meilleurs; ils sont moins bons qu'ils n'étoient l'année précédente, ce qui vient de ce que la vigne, par l'intempérie de l'air, a été trop long-temps en fleurs, & que les grappes étoient inégalement mûres.

J'ai remarqué que la verdure des arbres

a duré cette année plus long-temps qu'à l'ordinaire, ce qu'on peut attribuer à la sécheresse du printemps qui avoit retardé le travail de la fève, dont le mouvement a duré très-long-temps; ce qui a fait que la verdure s'est entretenue pendant l'humidité de l'automne.

L'eau de la rivière a été aussi basse cette année qu'en 1719, c'est-à-dire, de 16 pouces dans le pays haut au dessus de Paris, en montant jusqu'à Auxerre, & de 2 pieds 5 pouces * dans le pays bas au dessous de la ville, en descendant jusqu'à Rouen; ç'a été le 7 Octobre.

Par la plus grande crûe, qui a été le 20 Janvier, la Seine a eu 12 pieds 8 pouces de profondeur au dessous de Paris, & 11 pieds 7 pouces au dessus.

La hauteur de la pluie tombée pendant toute cette année est de 14 pouces $7\frac{1}{2}$ lignes, ce qui fait une année sèche.

Un vice scorbutique a produit cette année diverses complications & différentes maladies, selon les différentes parties du corps sur lesquelles il a été porté: sur la poitrine, des espèces de fluxions de poitrine; sur les intestins, des flux d'humeurs pourries, ou des dyssenteries, &c.

On a reçu à l'Hôtel-dieu dans le cours de l'année 24210 malades; le mois où il en est le moins entré, c'est en Juin, & au contraire c'est en Mars qu'il en est le plus entré.

Il est mort à Paris 21337 personnes, en

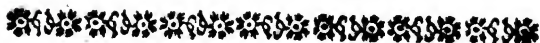
1754. y comprenant les personnes religieuses & les religionnaires, savoir, 11851 hommes & 9486 femmes; le mois où il en est le plus mort, c'est en Avril, & le mois où il en est le moins mort, c'est en Août.

Il est né 23140 enfans, 11624 garçons & 11516 filles: de ces 23140 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 4234, savoir, 2120 garçons & 2114 filles.

Le mois où il est plus né d'enfans, c'est en Janvier, & le mois où il en est le moins né, c'est en Décembre.

Il s'est fait cette année dans Paris 4143 mariages; les mois où il s'en est le plus fait, c'est en Février & en Novembre, & ceux où il s'en est le moins fait, c'est en Mars & en Décembre.





* M É M O I R E

*Pag. 325.
in 4

S U R

L'ORBITE APPARENTE DU SOLEIL

Autour de la Terre, en ayant égard aux perturbations produites par les actions de la Lune & des Planètes principales.

Par Mr. CLAIRAUT.

J E lus à l'Académie, au commencement de l'année 1747, une solution du problème des trois corps, qui fut la base, tant des premières approximations, que je donnai dans la même année, des orbites de la Lune, de la Terre & de Saturne, que de la théorie très-détaillée de la Lune, qui parut en 1752.

CLAIRAUT.
9 Juillet
1757.

La nouvelle détermination que je donne maintenant de l'orbite de la Terre, n'est encore, comme la première, qu'une application très-simple & très-directe de ma solution du problème des trois corps, mais elle est beaucoup plus exacte, tant à cause des circonstances auxquelles j'ai eu égard pour l'action de la Lune, que parce que j'ai considéré aussi celle des Planètes principales, dont je n'avois pas pensé en 1747 à mesurer les forces perturbatrices.

En

1754.

En calculant l'effet de la Lune sur l'orbite de la Terre, j'ai eu égard à l'excentricité de cette orbite; attention qui n'avoit pas paru nécessaire d'abord, & qui cependant introduit dans le calcul du lieu deux équations comparables à celle qui étoit déjà connue.

•Pag. 522.
in 4.

Quant aux dérangemens produits par les planètes principales, je n'ai pas eu égard à plus de circonstances que Mr. Euler ne l'a fait dans la belle pièce qui vient de remporter le Prix de l'Académie sur la même matière. Mais comme ma solution du problème des trois corps m'a paru d'un usage plus facile, dans cette occasion, que la sienne, je n'ai pu me * refuser à l'envie d'en faire l'application, & j'ai cru qu'on me sauroit gré d'avoir examiné de mon côté une matière aussi importante pour l'Astronomie; ce que je ne dis en aucune manière dans la vûe de diminuer la confiance que l'on doit avoir dans l'habileté de Mr. Euler, mais seulement pour exciter les Astronomes à faire usage des formules qui résultent de deux méthodes très-différentes dans le principe & dans l'exécution.

Un motif m'engage encore plus particulièrement à suivre maintenant cette matière: les Recherches astronomiques très-déliées que Mr. l'Abbé de la Caille a faites sur le Soleil, tant à Paris qu'au cap de Bonne-espérance, me mettoient à portée de savoir promptement si l'observation s'accordoit avec la théorie à cet égard.

C'est

C'est une satisfaction que j'ai eue, au moment de la comparaison que cet Académicien ^{CLAI-RAUT.} a pris la peine de faire de mes Equations du mouvement du Soleil avec les lieux de cet astre qu'il a observés : on la trouvera à la suite du beau Mémoire qu'il nous destine sur les élémens de la théorie du Soleil.

En attendant, on verra dans celui-ci un essai d'application que j'ai fait moi-même de mes formules sur l'action de la Lune. Je les ai comparées à un assez bon nombre d'observations du Soleil, que Mr. l'Abbé de la Caille a eu la bonté de me communiquer, réduites comme le demandoit la question.

J'ai tiré de cette comparaison une détermination de la masse de la Lune, que je desire de voir confirmée par un plus grand nombre d'observations, mais qui peut avoir dès-à-présent un degré considérable de probabilité.

Il est vrai que ma théorie me conduit à ne supposer à la Lune qu'une masse sensiblement moindre que celle que Newton a trouvée, en partant de ses Recherches sur le flux & reflux de la mer ; mais outre que sa méthode emploie des observations très-incertaines par leur nature, je ferai remarquer qu'elle est contredite par celles que Mrs. Bernoulli & Euler ont suivies pour le même objet, ces Savans ayant prétendu que les phénomènes des marées ne demandoient pas que * la Lune eût une aussi

*Pag 522.
gran. in 4.

1754. grande masse que le prétendoit l'illustre Anglois: d'ailleurs, la nutation de l'axe de la Terre, qui demande encore la considération de la masse de la Lune, a conduit Mrs. d'Alembert & Euler à un résultat également moindre que celui de Newton. J'ai donc la satisfaction de me rencontrer avec ces habiles Mathématiciens, en partant de considérations extrêmement différentes des leurs.

Quant aux masses des planètes principales, qui ne sont pas encore connues, la manière de les déterminer par les observations du Soleil deviendrait trop compliquée & trop incertaine, si l'on étoit obligé de les employer toutes; mais comme deux des trois masses inconnues, celles de Mars & de Mercure, paroissent devoir être assez petites pour ne pas produire d'effet sensible sur le mouvement apparent du Soleil, la question est bien-tôt réduite à la détermination de la masse de Vénus, qu'il est très-possible de tirer des observations, malgré la petitesse de l'objet à mesurer & l'extrême précision que sa mesure exige. Dans cette rencontre, comme dans beaucoup d'autres, telles que la fixation du lieu moyen, de celui des apsides, &c. le nombre des observations peut très-bien réparer l'incertitude qui est dans chacune d'elles.

La méthode la plus directe & la plus sûre pour la détermination de la masse de Vénus, auroit demandé qu'on eût un grand nom-

nombre d'observations du Soleil dans les ^{CLAIR} temps où l'action de la Lune est nulle; ^{RAUT.} mais Mr. l'Abbé de la Caille n'ayant presque pas d'observations dans les circonstances que demandoit cette méthode, il m'a fallu avoir recours à un autre moyen moins parfait en lui-même, mais qui paroît cependant d'une exactitude suffisante. Ce moyen est fondé sur ce que l'action de Vénus variant peu pendant la distance d'une quadrature de la Lune à la suivante, on peut fixer assez bien la masse de la Lune, sans être obligé de connoître que très-médiocrement la masse de Vénus.

Ainsi, par un tâtonnement très-facile, on sépare les deux difficultés de la question: la première étant résolue, il ne faut plus, pour venir à bout de la seconde, que parcourir la * suite des équations que l'action de Vénus, supposée d'abord de ^{* Pag. 524} ^{in 41} masse égale à la Terre, donneroit pour tous les lieux du Soleil observés, & chercher ensuite dans quel rapport constant il convient de diminuer ou d'augmenter toutes ces équations pour les faire quadrer le mieux qu'il est possible avec les observations. Par cette méthode, on trouve qu'une masse qui seroit environ les deux tiers de celle de la Terre, conviendrait assez bien aux lieux du Soleil observés par Mr. l'Abbé de la Caille.

Au reste, les Astronomes qui voudront examiner toute cette question par leurs propres observations, le pourront avec la plus

1754.

plus grande facilité, au moyen des Tables que je donne ici; mais lorsqu'ils en prendront la peine, je leur recommanderai, suivant la méthode dont je viens de donner une idée, de faire une partie de leurs observations dans le temps des conjonctions de Vénus, & l'autre vers les syzygies de la Lune.

Un moyen de vérifier la théorie par les observations, que j'invite encore les Astronomes à pratiquer, ce seroit de prendre les temps où les actions de Jupiter, de Vénus & de la Lune se réunissent pour produire les plus grandes différences: j'indique ici ces temps; la différence totale peut aller alors à environ une minute. Peut-être doit-on attribuer à cette cause les variétés que l'on a trouvées dans l'équation du centre du Soleil en la cherchant directement, sans avoir égard aux effets des Planètes.

Avant de donner les calculs qui m'ont conduit aux nouvelles équations du mouvement du Soleil, je rappellerai les énoncés de quelques propositions que contiennent mes Ouvrages précédens sur les perturbations mutuelles des corps célestes.

* ARTICLE PREMIER.

CLAR.
RAUT.* Pag. 525,
in 4^e

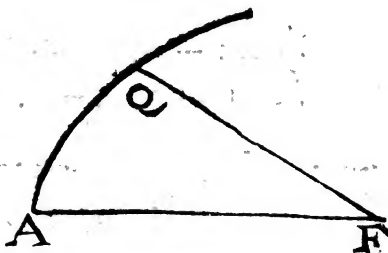
Principes fondamentaux pour la détermination des perturbations que les Planètes se causent.

§. I.

Préparatifs & dénominations.

A, plus haute apside de la Planète dont on cherche la perturbation.

Q, lieu où cette Planète est arrivée après un temps quelconque.



F, Planète autour de laquelle on rapporte le mouvement de la première.

$$QF = r.$$

$$AF \cdot Q = v.$$

$\frac{M}{r^2}$ force avec laquelle la Planète Q tendroit vers F, sans la Planète perturbatrice.

$\frac{1}{r} = \frac{1}{p} - \frac{c \cos. v}{p}$, équation de l'ellipse que la Planète Q décrirait, sans les forces perturbatrices.

ϕ , force perturbatrice dans le sens QF.

$\underline{g}$, for-

1754. π , force perturbatrice perpendiculaire à la première, & qu'on suppose tendante à augmenter l'angle v .

$$p = \int \frac{\pi r dv}{p M} \quad \Omega = \frac{\frac{\phi r^2}{M} + \frac{\pi r dr}{M dv} - 2p}{1 + p}$$

§. II.

Equation de l'orbite troublée.

$$\frac{p}{r} = 1 - c \cos. v + \sin. v \int \Omega \cos. v dv - \cos. v \int \Omega \sin. v dv.$$

* Pag. 126.
lin 4.

* §. III.

Expression du Temps.

$$\text{Temps par } A Q = \int \frac{r^2 dv}{\sqrt{p M} \sqrt{(1 + 2p)}}.$$

Ces équations ont été trouvées, sans négliger aucune quantité dans le calcul; ainsi elles donneroient rigoureusement le mouvement cherché, si la quantité Ω , formée des forces perturbatrices, pouvoit s'exprimer par une fonction de v & de constantes. Comme l'on ne parvient à lui donner cette forme que par des approximations dans les recherches des mouvemens des Planètes, la solution précédente ne peut donc

donc donner pour ces mouvemens qu'une approximation, mais une approximation que l'on poussera aussi loin que l'on voudra, en recommençant plusieurs fois l'opération, & en observant à chacune d'employer les corrections qu'on aura trouvées dans l'opération précédente.

§. IV.

Lemme pour trouver la correction du rayon vecteur, lorsque la quantité Ω est une suite des termes proportionnels à des cosinus de multiples de v .

$$\begin{aligned} \text{Si } \Omega &= A \cos. qv + B \cos. nv + \text{\&c.} \\ \text{on aura } \int \Omega dv \cos. v - \cos. v \int \Omega dv \sin. v \\ &= \left(\frac{A}{qq-1} + \frac{B}{nn-1} + \text{\&c.} \right) \cos. v. \\ &\quad - \frac{A}{qq-1} \cos. qv - \frac{B}{nn-1} \cos. nv - , \text{\&c.} \end{aligned}$$

Ce lemme est d'une ressource infinie dans la théorie des Planètes, parce que leurs excentricités étant toujours assez petites, on peut en effet réduire la valeur de Ω à une suite de termes proportionnels à des cosinus de multiples de v .

Dans le cas où Ω contiendrait un terme proportionnel au cosinus de l'angle v , tel que $M \cos. v$, l'on ne pourroit pas faire usage du lemme précédent, ainsi qu'on peut le voir par la substitution de $q = 1$ dans la

1754.

*P28.527.
in 4.

formule précédente. En ce cas, il est aisé de s'assurer que la valeur de $* \sin. v / \Omega \cos. v dv$ — $\cos. v / \Omega \sin. v dv$ seroit $\frac{1}{2} M v \sin. v$; dont l'usage dans la valeur du rayon vecteur & de l'expression du temps auroit de grands inconvéniens, & ne pourroit donner l'orbite cherchée que pour un petit nombre de révolutions.

§. V.

Remarques sur la variation que les élémens de l'orbite d'une Planète reçoivent par l'addition des forces π & ϕ , & sur la valeur de r qu'on doit employer en cherchant Ω .

On voit par ce qui précède, que la valeur de $\frac{1}{r}$ qui auroit été $\frac{1}{p} - \frac{e}{p} \cos. v$, sans les forces perturbatrices, devient 1.^o une autre quantité de même nature, telle que $\frac{1}{k} - \frac{e}{k} \cos. v$; 2.^o qu'il s'y joint une suite de termes tous proportionnels à des cosinus de multiples de v , pourvu que la valeur de Ω ne soit elle-même qu'une suite de tels termes, c'est-à-dire que l'effet des forces perturbatrices est de changer d'abord l'excentricité & la moyenne distance de l'ellipse primitive, & d'altérer encore cette nouvelle ellipse par une suite de termes tels que ceux dont l'on vient de parler.

Et

Et comme les élémens de l'orbite primitive ne sont pas connus, puisque les forces ϕ & π ont toujours agi, on voit que dans la première supposition que l'on est obligé de faire pour la valeur de r , en cherchant Ω , il faut prendre l'excentricité & la moyenne distance que donnent les observations, & déterminer les constantes primitives p & c , de manière que l'équation résultante ait ses premiers termes communs avec l'équation supposée.

CLAI-
RAUT.

* §. VI.

*Pag. 528.
in 4.

De la valeur que l'on doit donner à r en cherchant Ω , afin d'avoir une équation qui convienne à un aussi grand nombre de révolutions que l'on voudra.

Lorsqu'en cherchant la correction que souffre la valeur de r par les forces π & ϕ , on ne demande les altérations que pour un très-petit nombre d'orbites, il n'est pas nécessaire que la première supposition que l'on fait pour cette valeur, en la substituant dans Ω , soit fort exacte, parce que cette première supposition est corrigée par l'usage même des termes où entre Ω ; mais lorsque l'on veut que l'équation appartienne à toutes les révolutions successives, il est évident qu'il faut beaucoup plus d'exactitude dans la première valeur de r . Ainsi

l'équation $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} - \frac{c}{R} \cos. \psi$, qui ex-

1754.

prime une ellipse dont l'apside est immobile, ne peut plus convenir, puisque l'on fait que les apsides des Planètes se meuvent, & qu'il suit de leur mouvement qu'après un certain nombre de révolutions de la Planète, la valeur de r qui résulteroit de la première supposition, pourroit différer de la véritable d'une quantité plus considérable que celle qui seroit introduite par la correction qu'on y voudroit faire.

Dans la détermination de Ω , il faut donc

employer l'équation $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} - e \cos. m v$,

qui exprime une ellipse dont l'apside est mobile, & prendre pour M ce que les observations donnent par le mouvement connu des apsides, ou ce que la théorie peut donner elle-même par les méthodes que j'ai enseignées dans mes précédens Ouvrages.

Ensuite on corrigera cette valeur de $\frac{1}{r}$

par l'addition des termes qu'on aura trouvés par la première opération, travail pour lequel j'ai donné des préceptes dans ma Théorie de la Lune, qui peuvent abrégér considérablement la peine du calculateur.

* §. VII.

CLAI-
RAUT.* Pag. 129.
in 4.

*Simplification de l'opération lorsque les forces
 Φ & π sont très-petites, ainsi que dans le
 cas de l'orbite de la Terre.*

1.^o Pour le rayon vecteur.

Ayant employé dans Ω la valeur que lui
 donne l'équation $\frac{k}{r} = 1 - e \cos. m v$ de
 l'ellipse connue par observation; l'on ajou-
 tera à cette valeur de $1 - e \cos. m v$ de $\frac{k}{r}$
 autant de termes $\frac{-A}{q^2 - 1} \cos. q v$ qu'il y
 aura de termes $+ A \cos. q v$ dans Ω .

2.^o Pour l'expression du temps.

Si l'on nomme Ξ cette suite de termes
 $\frac{-A}{q^2 - 1} \cos. q v$ qui fait la correction de la
 valeur de $\frac{k}{r}$, on aura

$-f(2\Xi + \rho) dv - 2ef(3\Xi + \rho) \cos. m v dv$
 pour la correction de l'expression du temps,
 qui se trouvera toujours une suite de ter-
 mes proportionnels aux sinus des mêmes
 Oo 3 mul-

1754.

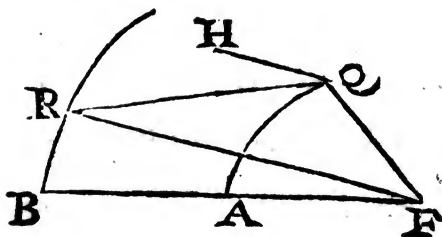
multiples de v , que ceux dont les cosinus composent la valeur de $\frac{b}{r}$.

Ces mêmes termes pris en sens contraire, & dans lesquels, au-lieu de v qui exprime la longitude vraie, on mettra la longitude moyenne x , désigneront la correction qu'il faut faire au mouvement moyen pour avoir le mouvement vrai.

* Pag. 530.
in 1.

* §. VIII.

Expression des forces perturbatrices ϕ & π .



AQ, orbite troublée qui auroit été une ellipse, ayant F pour foyer, sans la perturbation.

BR, orbite de la Planète troublante.

M, somme de la masse de la Planète Q, & de celle autour de laquelle elle tourne.

N, masse de la Planète troublante.

ϵ , angle RFQ ou élongation des deux Planètes.

Si

Si l'on décompose la force $\frac{N}{RQ}$, avec CLAI-
RAUT.

laquelle la Planète R agit sur Q, en deux forces, dont l'une ait pour direction la parallèle QH à FR, & l'autre la droite QF; que l'on retranche ensuite de la force suivante QH, celle avec laquelle la Planète R agit sur F dans la même direction RF ou QH, il est clair que les forces de R pour troubler les mouvemens de Q autour de F, seront

$$\frac{N}{RQ^2} \times \frac{RF}{RQ} - \frac{N}{RF^2} \text{ suivant } QH, \\ \& \frac{N \times QF}{RQ^3}.$$

Décomposant encore la première de ces deux forces en deux autres, dont la première agisse suivant QI, & la seconde perpendiculairement à cette direction, on aura enfin

$$\varphi = -N \left(\frac{RF}{RQ^3} - \frac{1}{RF^2} \right) \cos. t + \frac{N \cdot QF}{RQ^3} \\ \pi = -N \left(\frac{RF}{RQ^3} - \frac{1}{RF^2} \right) \sin. t.$$

Si l'orbite de la Planète troublante est au dedans de la * troublée, on aura

$$\varphi = N \left(\frac{QF}{RQ^3} \right) - N \left(\frac{RF}{RQ^3} - \frac{1}{RF^2} \right) \cos. t \\ \pi = N \left(\frac{RF}{RQ^3} - \frac{1}{RF^2} \right) \sin. t.$$

*Pag. 538.
in 4.

leur rapport par celui de $1 - n$ à 1 , & la va-
leur de t sera $n v - \frac{2c}{m} (1 - n) \sin m v$. CLAI-
RAUT.

* ARTICLE SECOND,

Page 532.
in 4

Où l'on donne la correction du lieu du Soleil,
qui est dûe à l'attraction de la Lune.

§. I.

*Modifications des expressions renfermées dans
la solution générale.*

AQ, orbite du Soleil autour de la Terre
supposée en F.

BR., orbite de la Lune, que l'on suppose
circulaire.

BF = f , rayon de cette orbite.

Les autres dénominations, les mêmes que
dans l'article précédent, §. I, V, VIII & IX.

La petitesse de RF, par rapport à QF
& à QR, fait que les expressions précé-
dentes des forces ϕ & π se réduisent ex-
trêmement, à cause que les termes où QR
entre au dénominateur, disparaissent de ces
expressions.

On a donc $\phi = \frac{N \cos t}{f^2}$, & $\pi = \frac{-N \sin t}{f^2}$,

lesquelles, en faisant $\frac{N k^2}{M f^2} = \chi$, donne-
ront

O o 5

f =

1754. $p = -\chi \int \frac{r^3}{k^3} \sin. t \, dv$

$$\Omega = \chi \frac{r^2}{k^2} \cos. t - \frac{\chi r \, dr}{k^2 \, dv} \sin. t - 2p,$$

desquelles il faut chasser r, dr & t , au moyen des équations $\frac{r}{k} = (1 + e \cos. mv)$,

$$t = nv + \frac{2e}{m} (n + 1) \sin. mv.$$

§. II.

Où l'on donne les quantités qui dépendent de r , & les sinus & cosinus de t .

La première des deux équations précédentes donne

*Pag. 533. $\frac{r^2}{k^2} = (1 + 2e \cos. mv) \quad \frac{r^3}{k^3} = (1 + 3e \cos. mv)$

lin. 4.

$$\frac{r \, dr}{k^2 \, dv} = -e m \sin. mv.$$

La seconde donne, en faisant $\frac{2e}{m} (1 + n) = b$,

$\sin. t = \sin. nv \cos. (b \sin. mv) + \cos. nv \sin. (b \sin. mv)$, dans laquelle b n'étant point du tout une quantité négligeable (puisque sa valeur, comme on le verra par les substitutions numériques, est 0,45) il faut quelque préparation pour réduire les valeurs des sinus & cosinus de $b \sin. mv$. On a
cos.

$$\cos. (b \sin. m v) = 1 - \frac{b^2}{4} + \frac{b^4}{64} + \left(\frac{b^2}{4} - \frac{b^4}{48} \right) \frac{\text{CLAI-}}{\text{RAUT}}$$

$$\cos. 2 m v + \frac{b^4}{192} \cos. 2 m v + \&c.$$

ou simplement $= a + c \cos. 2 m v$, en négligeant les autres termes, & en faisant,

$$a = 1 - \frac{b^2}{4} + \frac{b^4}{64} \quad c = \frac{b^2}{4} - \frac{b^4}{48}.$$

On aura de même,

$$\sin. (b \sin. m v) = \left(b - \frac{1}{8} b^3 + \frac{1}{192} b^5 \right) \sin. m v + \left(\frac{b^3}{24} - \frac{b^5}{384} \right) \sin. 3 m v + \frac{b^5}{1920} \sin. 5 m v,$$

ou simplement $= b \sin. m v$,

en faisant $b = b - \frac{1}{8} b^3 + \frac{1}{192} b^5$.

Ces valeurs des sinus & cosinus de $b \sin. m v$ étant substituées dans celles des sinus & cosinus de t , les changeront en

$$\sin. t = (a + c \cos. 2 m v) \sin. n v + b \cos. n v \sin. m v,$$

$$\text{ou} = a \sin. n v + \frac{1}{2} b \sin. (n + m) v - \frac{1}{2} b \sin. (n - m) v + \frac{1}{2} c \sin. (n + 2 m) v - \frac{1}{2} c \sin. (n - 2 m) v \cos. t + (a + \cos. 2 m v) \cos. n v - b \sin. m v \sin. n v,$$

$$\text{ou} = a \cos. n v + \frac{1}{2} b \cos. (n + m) v - \frac{1}{2} b \cos. (n - m) v, + \&c.$$

§. III.

Formation de la quantité p.

Par la valeur de $\sin. t$ que l'on vient de

O o 6

trou-

1754. trouver, & par celle de $\frac{r^3}{k^3}$, on aura $\frac{r^3}{k^3} \sin. t$,

dont p est composé; & cette quantité $\frac{r^3}{k^3} \sin. t$

fera

*Pg. 334. in 4. $a \sin. nv + (\frac{1}{2}b + \frac{3ea}{2} + \frac{3ec}{4}) \sin. (n+m)v$

$$- (\frac{1}{2}b - \frac{3ea}{2} - \frac{3ec}{4}) \sin. (n-m)v,$$

en négligeant les termes affectés de $\sin. (n-2m)v$ &c. qui ne tendroient qu'à introduire dans l'équation finale des termes beaucoup trop petits pour la peine qu'ils donneroient à calculer.

Si l'on multiplie maintenant la valeur précédente de $\frac{r^3}{k^3} \sin. t$ par dv & par χ , qu'on l'intègre ensuite, l'on aura

$$p = \chi \left[\frac{a}{n} \cos. nv + \frac{\frac{1}{2}b + \frac{3ea}{2} + \frac{3ec}{4}}{n+m} \cos. \left(\frac{n}{n} + m \right) v - \frac{(\frac{1}{2}b - \frac{3ea}{2} - \frac{3ec}{4})}{n-m} \cos. (n-m)v + \text{const.} \right],$$

dans laquelle la constante se détermineroit par cette condition, que tout se détruise lorsque $v = 0$, mais elle est totalement inutile en cette occasion.

§. IV.

CLAU-
RAUT.*Formation de la quantité Ω .*

Substituant de la même manière les quantités dépendantes de r & de t (données au §. II) dans les autres parties de Ω , on aura

$$\frac{r^2}{k} \cos. t = n v + (\frac{1}{2} b + a c) \cos. (n + m) v$$

$$- (\frac{1}{2} b - a c) \cos. (n - m) v \frac{r dr \sin. t}{k^2 dv} = \frac{1}{2} b c \cos. n v$$

$$- \frac{1}{2} a c \cos. (n + m) v + \frac{1}{2} a c \cos. (n - m) v:$$

donc la valeur totale de Ω fera

$$\Omega = \chi \left[\left(a + \frac{1}{2} b c - \frac{2 a}{n} \right) \cos. n v \right.$$

$$+ \left(\frac{1}{2} b + \frac{1}{2} a c - \frac{b + 3 c a + \frac{3 c c}{2}}{n + m} \right)$$

$$\cos. (n + m) v - \left(\frac{1}{2} b - \frac{3 a c}{2} + \frac{b - 3 c a - \frac{3 c c}{2}}{n - m} \right)$$

$\cos. (n - m) v$], qui, au moyen des théorèmes rappelés (art. I^{er}, §. VII), donneront avec la plus grande facilité la correction du rayon vecteur & celle de l'expression du temps, aussi-tôt que les substitutions numériques seront faites.

On a donc

$$\Xi = -0,005264 \chi \cos. n v - 0,001073 \cos. (n + m v) + 0,001256 \cos. (n - m) v, \quad \text{CLAIRAUT.}$$

qui est la correction de la valeur de $\frac{k}{r}$, c'est-à-dire, du rapport de la moyenne distance à la distance quelconque r .

Si l'on substitue maintenant ces valeurs de Ξ & de ρ dans la quantité $-\int (2\Xi + \rho) dv - \int 2e (3\Xi + \rho) \cos. m v dv$, qui exprime la correction de l'expression du temps, cette quantité deviendra

$$-0,005361 \chi \sin. n v - 0,001281 \chi \sin. (n + m) v + 0,001195 \chi \sin. (n - m) v:$$

* donc la correction de l'expression du mouvement vrai en mouvemens moyens sera Pag. 536.
in 4.

$$+ 0,005361 \chi \sin. n x + 0,001281 \chi \sin. (n + m) x - 0,001195 \chi \sin. (n - m) x,$$

$$\text{ou } + 0,005361 \chi \sin. t + 0,001281 \chi \sin. (t + z) - 0,001195 \chi \sin. (t - z),$$

en mettant t pour nx , c'est-à-dire, pour le lieu moyen de la Lune, moins le lieu moyen du Soleil, & z pour l'anomalie moyenne du Soleil.

Il ne s'agit plus, pour construire des Tables d'après ces formules, que de chas-

ser χ ou $\frac{Nk^2}{Mf^2}$, dans laquelle $\frac{k}{f}$ est le

rapport de la parallaxe moyenne du Soleil

à la parallaxe moyenne de la Lune, & $\frac{N}{M}$

le rapport de la masse de la Lune à celle

1754.

le du Soleil, c'est-à-dire, la quantité

$$\left(\frac{\text{périod. } \odot}{\text{périod. } \oplus} \right)^2 \times \frac{\mathbb{C}}{8}.$$

Si l'on suppose la parallaxe du Soleil de
 10'', celle de la Lune de 3402'', & la
 masse de la Lune $\frac{1}{40}$ de celle de la Terre,

comme Newton, on aura $\chi = \frac{100}{7612}$,

ce qui changera le coefficient de la plus
 grande équation 0,005361 χ en 0,00007048
 ou 14'',5.

Mais la masse de la Lune ne pouvant pas
 être regardée comme suffisamment déter-
 minée par Newton, il vaut mieux la con-
 clurre, ainsi que nous l'avons dit déjà, des
 observations mêmes du Soleil. Cette opé-
 ration exigeant que l'on commence par
 dresser des Tables d'après une première
 supposition, nous prendrons d'abord la
 masse cherchée telle que le coefficient
 0,005361 χ ou premier terme soit 12'' :
 ceux des autres termes étant pris propor-
 tionnellement, on aura pour les équations
 de correction du lieu du Soleil relativement
 à l'action de la Lune ;

$+ 12'' \sin. t + 2'',9 \sin. (t+z) - 2'',7 \sin. (t-z),$
 par le moyen desquelles j'ai formé les trois
 Tables suivantes, dont l'usage est facile ;
 attendu que leurs argumens, qui n'ont be-
 soin que d'être connus en signes & degrés,
 se peuvent trouver presque à vue d'œil par
 mes.

mes Tables des moyens mouvemens de la Lune. CLAIRAUT.

* *TABLES des Equations lunaires du Soleil.* *Pag. 537.
in 4.

Premier Argument t .

	—VI. + O.	—VII. + I.	—VIII. + II.	
0	0	6,0	10,4	30
3	0,6	6,5	10,7	27
6	1,3	7,0	11,0	24
9	1,9	7,5	11,2	21
12	2,5	8,0	11,4	18
15	3,1	8,5	11,6	15
18	3,7	8,9	11,7	12
21	4,3	9,3	11,9	9
24	4,9	9,7	11,9	6
27	5,4	10,1	12,0	3
30	6,0	10,4	12,0	0
	+ V. —XI.	+ IV. —X.	+ III. —IX.	

Deu-

1754.Deuxième Argument $z + z$.

	-VI. + O.	-VII. + I.	-VIII. + II.	
0	0	1,4	2,5	30
3	0,1	1,6	2,6	27
6	0,3	1,7	2,6	24
9	0,4	1,8	2,7	21
12	0,6	1,9	2,7	18
15	0,7	2,0	2,8	15
18	0,9	2,2	2,8	12
21	1,0	2,2	2,9	9
24	1,2	2,3	2,9	6
27	1,3	2,4	2,9	3
30	1,4	2,5	2,9	0
	+ V. - XI.	+ IV. - X.	+ III. - IX.	

Trois-

Troisième Argument $t - z$.CLAI-
RAUT.

	+ VI. — O.	+ VII. — I.	+ VIII. — II.	
0	0	1,4	2,3	30
3	0,1	1,5	2,4	27
6	0,3	1,6	2,5	24
9	0,4	1,7	2,5	21
12	0,6	1,8	2,6	18
15	0,7	1,9	2,6	15
18	0,9	2,0	2,6	12
21	1,0	2,1	2,7	9
24	1,1	2,2	2,7	6
27	1,2	2,3	2,7	3
30	1,4	2,3	2,7	0
	— V. + XI.	— IV. + X.	— III. + IX.	.

L'argument t est le lieu de la ☾ moins celui du ☉, z l'anomalie moyenne du ☉.

1754.

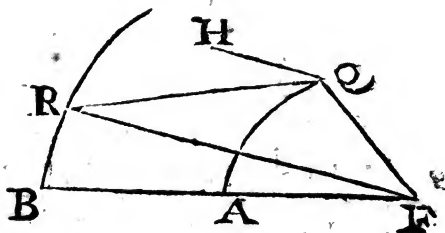
* ARTICLE TROISIEME.

*Pag. 538.
n. 4.

Où l'on donne la correction du lieu du Soleil,
dûe à l'action de Jupiter.

§. I.

Dénominations préliminaires, avec les valeurs
de π & φ , Ω , ρ , dans le cas proposé.



AQ orbite de la Terre.

F son foyer.

Son rayon vecteur $= r$.

BR l'orbite de Jupiter supposée circulaire.

Son rayon ... $BF = f$.

La somme des masses $\odot$ & $\S = M$.

La masse de $\S$ $= N$.

La distance quelconque des deux

Planètes. $RQ = s$.

Les autres dénominations comme dans
l'article premier.

On aura par le §. VIII, article premier.

Q

$$\varphi = \frac{Nr}{s^3} - N \cos. t \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right) \quad \text{CLAU-BAUT.}$$

$$\pi = -N \sin. t \left(\frac{f}{s^3} - \frac{1}{f^2} \right)$$

$$s = \int \frac{\pi r^3 dv}{kM} \quad \Omega = \frac{\varphi r^2}{M} + \frac{\pi r dr}{M dv} - 2\pi.$$

§. II.

Elimination de la quantité s des expressions précédentes.

En nommant comme ci-dessus t l'angle RFQ, on a

$$s = \sqrt{(f^2 - 2fr \cos. t + r^2)}.$$

Soit fait $2fr \cos. t - r^2 = a$, on aura

$$\frac{1}{s^3} = \frac{1}{f^3} + \frac{3a}{2f^5} + \frac{15a^2}{8f^7} + \frac{35a^3}{16f^9} + \frac{315a^4}{128f^{11}} + \&c.$$

* qui, en remettant pour a sa valeur, de-^{*Pag. 539.}
viendra in 4.

$$\begin{aligned} \frac{1}{s^3} = & \frac{1}{f^3} + \frac{9r^2}{4f^5} + \frac{225r^4}{64f^7} + \left(\frac{3r}{f^4} + \frac{45r^3}{8f^6} \right) \cos. t \\ & + \left(\frac{13r^2}{4f^5} + \frac{105r^4}{16f^7} \right) \cos. 2t + \frac{35r^3}{8f^6} \\ & \cos. 3t + \&c. \end{aligned}$$

d'où l'on aura

$$\begin{aligned} \varphi = & -N \left(\frac{r}{2f^3} + \frac{9r^3}{16f^5} - \frac{225r^5}{64f^7} \right) \\ & - N \left(\frac{9r^2}{8f^4} + \frac{75r^4}{64f^6} \right) \cos. t \\ & = N \end{aligned}$$

$$\underline{1754.} \quad -N \left(\frac{3r}{2f^3} + \frac{5r^3}{4f^5} - \frac{105r^5}{16f^7} \right) \cos. 2t.$$

$$\pi = -N \left(\frac{3r^2}{8f^4} + \frac{15r^4}{64f^6} \right) \sin. t$$

$$-N \left(\frac{3r}{2f^3} + \frac{5r^3}{8fr} \right) \sin. 2t + \&c.$$

§. III.

Valeurs des puissances de r & des sinus & cosinus des multiples de t.

A cause de la petitesse de l'excentricité dans l'orbite de la Terre, il sera permis, en formant les puissances de r qui doivent être substituées dans les valeurs de ϕ & π , de négliger les e^2 , e^3 , &c. on aura donc

$$\frac{r}{k} = 1 + e \cos. m v, \quad \frac{r^2}{k^2} = 1 + 2e \cos. m v$$

$$\frac{r^3}{k^3} = 1 + 3e \cos. m v, \quad \&c.$$

$$\frac{r dr}{k^2 dv} = -e m \sin. m v.$$

Quant aux sinus de t & de ses multiples, on les tirera de l'équation $t = n v$

$$- \frac{2e}{m} (1 - n) \sin. m v \text{ donnée au qua-}$$

trième paragraphe de l'article premier, & elles seront

sin.

$$\sin. t = \sin. n v - \frac{e(1-n)}{m} \sin. (n+m) v \quad \text{CLAI-RAUT.}$$

$$+ \frac{e(1-n)}{m} \sin. (n-m) v$$

$$\cos. t = \cos. n v - \frac{e(1-n)}{m} \cos. (+m) v$$

$$+ \frac{e(1-n)}{m} \cos. (n-m) v$$

$$\sin. 2t = \sin. 2n v - \frac{2e(1-n)}{m} \sin. 2(n+m) v$$

$$+ \frac{2e(1-n)}{m} \sin. 2(n-m) v$$

$$\cos. 2t = \cos. 2n v - \frac{2e(1-n)}{m} \cos. 2(n+m) v$$

$$+ \frac{2e(1-n)}{m} \cos. 2(n-m) v.$$

* §. IV.

*Pag. 540.
in 4.

Valours numériques des constantes qui entrent dans les expressions précédentes.

La masse de Jupiter que Newton a conclue de la révolution de ses satellites, étant à celle du Soleil à-peu-près comme 1 à 1067, nous ferons en conséquence

$$\frac{N}{M} = \frac{1}{1067}.$$

Le

1754.

Le rapport de la moyenne distance de Jupiter à celle de la Lune donnera

$$\frac{k}{f} = 0,192451.$$

Et partant $\frac{k^3}{f^3} = 0,0071264.$

$$\frac{k^4}{f^4} = 0,0013714.$$

$$\frac{k^5}{f^5} = 0,0002639.$$

$$\frac{k^6}{f^6} = 0,0000508.$$

$$\frac{k^7}{f^7} = 0,00000977.$$

Le rapport du mouvement moyen de Jupiter à celui de la Terre donnera

$$1 - n = \frac{1}{11,857},$$

& partant $n = 0,915659.$

L'excentricité de l'orbite de

la Terre donne

$$e = 0,01683.$$

Quant au mouvement de l'aphélie de la Terre, on n'y aura point d'égard ici à cause de sa petitesse, & l'on fera $m = 1$ dans tous les coefficients où il entrera; ce qui donnera

$$\frac{e(1-n)}{m} = \frac{1}{352}.$$

$$n - m = - 0,0843$$

$$n + m = 1,91566$$

$$n - m = 0,8313$$

$$2n + m = 2,8313.$$

* § V.

* §. V.

CLAI-
RAUT.*Pag. 541,
in 4.*Valeur de p.*

Pour avoir la quantité p , on commencera par former les facteurs composés de r qui entrent dans la valeur de π , lesquels

$$\text{seront } \frac{3r^5}{8kf^4} + \frac{15r^3}{64kf^6} = 0,0005262,$$

$$\& \frac{3r^3}{2l^3} + \frac{5r^5}{8l^5} = 0,0108545.$$

On multipliera ensuite le premier par

$$-\frac{N}{M} \sin. t dv, \text{ le second par } -\frac{N}{M} \sin. 2t dv,$$

en observant de n'écrire que les termes qui seront affectés de $\sin. nv$, de $\sin. 2nv$, de $\sin. (n-m)v$, & de $\sin. 2(n-m)v$, parce que les autres ne peuvent introduire que des équations absolument négligeables, attendu la grandeur des diviseurs que les coefficients auroient dans le passage du Ω au Ξ , & dans l'intégration des termes où Ξ entreroit ensuite.

La multiplication faite, on aura, en intégrant,

$$\begin{aligned} p &= 0,00000053856 \cos. nv \\ &+ 0,000005555 \cos. 2nv \\ &- 0,0000002474 \cos. (m-m)v \\ &+ 0,0000004457 \cos. (2n-m)v. \end{aligned}$$

II. *Centurie.*

Pp

§. VI.

1754.

§. VI.

Valeurs de $\frac{\phi r^2}{M}$ & de $\frac{\pi r dr}{M dr}$.

Le premier terme $-\frac{N}{M} \left(\frac{r^3}{2f^3} + \frac{9r^5}{16f^5} - \frac{225r^7}{64f^7} \right)$

de la valeur de $\frac{\phi r^2}{M}$ n'étant point multiplié par $\cos. t$ & $\cos. 2t$, ainsi que les autres, il est évident qu'il n'en résultera aucun des termes auxquels on se restreint dans la question présente. Cela posé, on substituera les valeurs numériques seulement dans leurs deux derniers facteurs composés de r , que la quantité $\frac{\phi r^2}{M}$ renferme, & ces facteurs seront

*Pag. 542. in 4. $\frac{9r^4}{8f^4} + \frac{75r^6}{64f^6} = 0,0016023$ & $\frac{3p^3}{2l^3}$

$+ \frac{5p^5}{4l^5} - (a) \frac{105p^7}{16l^7} = 0,019554$, lesquels étant multipliés respectivement par les valeurs de $\frac{N}{M} \cos. t$ & $\frac{N}{M} \cos. 2t$, donneront, en n'admettant que les termes de même espèce que ceux que l'on a gardés dans l'expression de p ,

ϕr^2

(a) $\frac{105p^7}{16l^7}$ lisez $\frac{105p^7}{16l^7}$

$$\frac{\phi r^2}{M} = - 0,0000015017 \cos. n v$$

CLAU-
RAUT.

$$\begin{aligned} & - 0,000010267 \cos. 2 m v \\ & - 0,00000005265 \cos. (n - m) v \\ & - 0,000000289 \cos. (2 n - m) v. \end{aligned}$$

Quant à la valeur de $\frac{\pi r dr}{M dv}$, elle se for-

mera de la même manière, mais il y aura encore plus de termes à négliger, à cause de leur excessive petitesse. On voit d'abord qu'elle n'admettra aucun terme sensible affecté de $\cos. n v$ & de $\cos. 2 n v$, parce qu'ils ne viendroient que du produit des termes affectés de $\sin. (2 n - m) v$ & $\sin. (n - m) v$ des valeurs de $\sin. 2 t$ & $\sin. t$, par les termes affectés de $\sin. m v$ de la valeur de π : or, tous ces termes sont beaucoup trop petits pour y faire attention.

Le terme affecté de $\cos. (n - m) v$ sera encore dans le même cas, & celui qui contient les deux $\cos. (2 n - m) v$, qui est aussi d'une extrême petitesse, ne sera admis que parce que dans le passage de l' Ω au Ξ il se peut multiplier.

Cela posé, on aura

$$\frac{\pi r dr}{M dv} = + 0,0000000848 \cos. (2 n - m) v.$$

§. VII.

Valeur de Ω .

Si l'on substitue maintenant dans la va-
leur

Pp 2

1754. leur générale $\frac{\phi r^2}{M} + \frac{\pi r dr}{M dv} - 2\rho$ les va.

Pag. 543. leurs trouvées dans les deux * paragraphes
n 4. précédens, on aura

$$\Omega = -0,0000025788 \cos. nv - 0,000021377 \\ \cos. 2nv + 0,00000044215 \cos. (n-m)v \\ - 0,0000010956 \cos. (2n-m)v.$$

§. VIII.

Valeur de Ξ .

On a donné au §. VII de l'article premier la méthode de passer de l' Ω au Ξ , ou correction du rayon vecteur. Cette méthode, qui n'exige qu'une simple division dont le diviseur est si facile à trouver par le multiple de v qui affecte chaque terme, donne tout de suite

$$\Xi = -0,00001597 \cos. nv + 0,0000090081 \\ \cos. 2nv + 0,0000004453 \cos. (n-m)v \\ - 0,000003548 \cos. (2n-m)v.$$

§. IX.

Correction de l'expression du temps.

Il ne s'agit plus que de substituer les valeurs précédentes de Ξ & de ρ dans la quantité $-\int (2\Xi + \rho) dv - \int (6e\Xi + 2e\rho) \cos. mvdv$, qui exprime la correction de l'expression du temps, & l'on aura pour cette correction,

+

$$\begin{aligned}
 &+0,00003429 \sin. n v - 0,00001295 \sin. 2 n v \\
 &\quad - 0,00000194 \sin. (n - m) v \\
 &+ 0,00000735 \sin. (2 n - m) v.
 \end{aligned}
 \quad \begin{array}{l} \text{CLAI.} \\ \text{RAUT} \end{array}$$

§. X.

Correction de l'expression du lieu vrai en lieu moyen.

Le passage de l'expression précédente à celle-ci ne demande, comme l'on fait, que le changement des signes, & la substitution de x à la place de v : donc la correction cherchée du lieu vrai fera

$$\begin{aligned}
 &-0,0000343 \sin. n x + 0,0000129 \sin. 2 n x \\
 &\quad + 0,0000019 \sin. (n - m) x \\
 &- 0,0000073 \sin. (2 n - m) x.
 \end{aligned}$$

* §. XI.

*Pag 544.
in 4.

Equations du mouvement du Soleil, dues à l'action de Jupiter.

Si on remarque présentement que $n x$ n'est autre chose que le lieu moyen de la Terre moins celui de Jupiter, $m x$ l'anomalie moyenne de la Terre, on aura, en appelant t la première de ces deux quantités, & y la seconde,

$$-7'' 1 \sin. t + 0''.4 \sin. (t - y) - 1'',5 \sin. (2 t - y) + 2 \cdot 7 \sin. 2 t.$$

La Table suivante donne la somme des équations renfermées dans l'expression

$$-7'', 1 \sin. t + 2'', 7 \sin. 2 t. \quad \text{Quant aux deux}$$

1754. deux autres, elles font si petites que je n'ai pas pris la peine de les réduire en Tables.

§. XII.

TABLE de l'équation du Soleil, relative à l'action de Jupiter.

L'argument est le lieu héliocentrique de δ moins celui de 24 .

	— O.	— I.	— II.	— III.	— IV.	— V.	
0	0	1,2*	3,8	7,1	8,5	5,9	30
3	0,1	1,4	4,1	7,4	8,4	5,4	27
6	0,2	1,6	4,5	7,6	8,3	4,9	24
9	0,3	1,8	4,8	7,8	8,2	4,3	21
12	0,4	2,1	5,2	8,0	8,0	3,8	18
15	0,5	2,3	5,5	8,2	7,7	3,2	15
18	0,6	2,6	5,9	8,3	7,4	2,6	12
21	0,7	2,9	6,2	8,4	7,1	1,9	9
24	0,9	3,1	6,5	8,5	6,7	1,3	6
27	1,0	3,5	6,8	8,5	6,3	0,6	3
30	1,2	3,8	7,1	8,5	5,9	0	0
	+ XI.	+ X.	+ IX.	+ VIII.	+ VII.	+ VI.	

* ARTICLE QUATRIEME.

CLAI-
RAUT.

*De la manière de convertir une fonction quel-
conque T de t en une série, telle que*

*Pag. 545.
in 4°

$$A + B \cos. t + C \cos. 2 t + D \cos. 3 t + \&c.$$

Lorsque l'orbite de la Planète troublante est considérablement plus grande ou plus petite que celle de la Planète troublée, les séries qu'expriment la distance des deux Planètes & ses puissances, se présentent tout naturellement sous une forme assez convergente; mais dans les cas où les rayons des deux orbites ont un rapport qui ne permet pas de négliger ses puissances élevées, les mêmes séries décroissent si peu, qu'il faut avoir recours à des artifices particuliers pour déterminer avec précision les termes dont on a besoin. Telle est la question de l'action de Vénus sur la Terre, qui nous reste à traiter dans ce Mémoire. Telle est aussi celle de l'action de Jupiter sur Saturne, que Mr. Euler a considérée dans la pièce que l'Académie couronna en 1748. C'est cet habile Géomètre qui a trouvé le premier la réduction des séries de l'espèce dont nous avons besoin maintenant.

Parmi les différens moyens qu'il propose pour faire cette réduction, j'ai choisi celui qui dépend de la division des arcs de cercle, & qu'il a exposé *page* 30. J'ai préféré cette méthode aux autres, parce qu'il

1754.

m'a paru qu'avec de très-légers changemens elle pouvoit donner très-exactement les nombres dont on a besoin, sans être fort pénible dans l'exécution.

Ces changemens rendent la construction de Mr. Euler entièrement semblable à celle que Mr. d'Alembert a donnée pour le même objet en 1754 (*page 66 de la seconde partie de ses Recherches*) & par cette raison j'avois cru d'abord n'en devoir pas parler ici; mais comme ce dernier Auteur n'a pas pensé à ce qui rend la méthode praticable, qu'il l'a même abandonnée comme n'étant que de pure curiosité; que d'ailleurs le chemin que j'ai suivi dans la même recherche m'a paru devoir être celui que l'Inventeur, Mr. Euler, a * caché, j'ai cru qu'on me fauroit gré d'avoir donné mes réflexions sur toute cette question, que j'ai considérée d'ailleurs d'une manière fort générale, & qui pourra être utile en plusieurs rencontres.

* Pag 546.
in 4.

§. I.

Principe de la réduction proposée, avec la valeur du premier terme de la série.

En suivant l'esprit de la méthode par laquelle on substitue une ligne parabolique à une courbe donnée, nous imaginerons que les arcs t soient placés sur un axe, & fervent d'abscisses aux ordonnées T : nous supposerons ensuite que $H, I, K, L,$
 $M,$

M , &c. soient ce que devient la fonction T , lorsque t est successivement fait CLAI-
RAUT.

égal à $\frac{c}{n}$, $\frac{2c}{n}$, $\frac{3c}{n}$, $\frac{4c}{n}$, &c.

De-là nous aurons

$$H = A + B \cos. \frac{c}{n} + C \cos. \frac{2c}{n} + D \cos. \frac{3c}{n} + \&c.$$

$$I = A + B \cos. \frac{2c}{n} + C \cos. \frac{4c}{n} + D \cos. \frac{6c}{n} + \&c.$$

$$K = A + B \cos. \frac{3c}{n} + C \cos. \frac{6c}{n} + D \cos. \frac{9c}{n} + \&c.$$

$$L = A + B \cos. \frac{4c}{n} + C \cos. \frac{8c}{n} + D \cos. \frac{12c}{n} + \&c.$$

$$M = A + \&c.$$

équations qui étant au nombre de n suffiront pour déterminer toutes les inconnues A , B , C , D , &c.

Sans prendre la peine de résoudre toutes ces équations, ceux qui ont présente à l'esprit la théorie de la multifsection des angles, verront qu'il suffit de les ajoûter toutes ensemble pour avoir la valeur de A , dégagée des autres quantités inconnues, laquelle valeur sera

$$A = \frac{H + I + K + L + M + \&c.}{n}$$

Car si l'on jette les yeux sur les différentes suites de cosinus qui forment les colonnes verticales précédentes, on verra, 1.^o que chacune d'elles représente, ou la suite des * racines de l'équation qui donne la

1754. valeur de $\cos. \frac{c}{n}$, ou deux fois la suite

$\frac{c}{n}$

des racines de l'équation qui donne $\cos. \frac{c}{n}$,
 si n est divisible par 2, ou trois fois la suite
 de la division de c par $\frac{n}{3}$, si n est di-
 visible par 3, &c. 2.^o que les équations
 d'où dépendent ces multifsections des cir-
 conférences, sont composées de termes de
 dimensions alternatives, & manquent par
 conséquent de second terme, ce qui rend
 nulle la somme de toutes leurs racines, &
 montre que les différens termes qui com-
 posent chaque colonne verticale, la pre-
 mière exceptée, se détruisent mutuelle-
 ment.

§. II.

Valeur des autres termes de la série.

Ayant ainsi la valeur de A , on ne sera
 pas embarrassé à trouver, par une voie
 analogue, celle des autres coefficients B ,
 C , D , &c.

Que p soit le multiple de t qui entre dans
 le terme que l'on cherche, & S son coeffi-
 cient, on commencera par multiplier l'équa-
 tion $T = A + B \cos. t + C \cos. 2t + \&c.$ par
 $\cos. pt$, ce qui donnera.

T

$$\begin{aligned}
 T \cos. pt &= A \cos. pt + \frac{B}{2} \cos. (p+1)t \overset{\text{CLAIR}}{\text{RAUT.}} \\
 &+ \frac{B}{2} \cos. (p-1)t + \frac{C}{2} \cos. (p+1)t \\
 &+ \frac{C}{2} \cos. (p-1)t \dots + \frac{1}{2} S \cos. 2pt + \frac{1}{2} S.
 \end{aligned}$$

Cela posé, si l'on substitue dans cette équation pour t ses différentes valeurs successives $\frac{c}{n}, \frac{2c}{n}, \frac{3c}{n} \dots \frac{pc}{n}$, & que l'on forme une Table analogue à la précédente, on verra que l'addition de toutes les équations donneroit les mêmes destructions de termes que dans le cas précédent: donc la valeur du coefficient cherché sera

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{H \cos. \frac{pc}{n} + I \cos. \frac{2pc}{n} + K \cos. \frac{3pc}{n}}{2n} \\
 &+ \frac{L \cos. \frac{4pc}{n} + \dots}{2n}.
 \end{aligned}$$

* §. III.

*Pag. 548.
in 4^e

Comparaison des formules précédentes avec celles qui ont été données.

Que l'on compare maintenant la valeur de A du §. I, & celle de B qui résulte du §. II, avec les valeurs que l'on trouve pour ces quantités ($p.$ 30 de la pièce de Mr. Euler)

Pp 6

1754.

Euler) on verra qu'en restreignant n à être un multiple de 4, & en changeant la suite des cosinus en celle des cosinus, ce qui ne demande que de la prendre par le sens opposé, on verra, dis-je, que mes expressions retombent dans celles que cet Auteur n'avoit données que par induction & sans démonstration.

Un avantage de la formule précédente, c'est l'universalité de la construction qu'elle donne; elle est telle, qu'on peut l'appliquer à des fonctions de z beaucoup plus compliquées que celles que l'on a traitées jusqu'à présent. Dans les cas où la loi de la fonction ne sera pas même donnée algébriquement, dans ceux où la courbe qui l'exprime ne seroit donnée que par plusieurs points, notre manière de résoudre la série s'appliqueroit avec autant de facilité.

Quant aux coefficients $C, D, E, \&c.$ Mr. Euler ne paroît pas avoir pensé à les tirer de la même méthode générale qui donne les deux premiers A & B . Il est vrai qu'il n'en avoit pas besoin pour l'espèce de fonction de z que son problème demandoit, parce qu'il avoit une méthode très-ingénieuse qui lui donnoit la relation de ces coefficients aux premiers. Dans les cas où la même relation n'aura pas lieu, notre formule générale sera une ressource très-utile.

On peut tirer des mêmes expressions précédentes celles de Mr. d'Alembert dont j'ai parlé plus haut: car si l'on suppose que
le

le nombre n dans lequel on partage la cir- CLAIR
conférence est infini, il est clair que la RAUT.
somme des quantités $H, I, K, L, \&c.$
c'est-à-dire, des valeurs successives de T ,
sera $\int T dt$, * & qu'ainsi la valeur rigoureuse- * Pag. 549.

se de A sera $\int \frac{T dt}{c}$. Si t est fait égal à c in 41

après l'intégration, celle du coefficient
quelconque S du terme où est $p t$, sera par
la même raison $\int \frac{T dt \cos. p t}{2c}$, t étant tou-
jours égal à c .

§. IV.

Pratique des formules précédentes.

Lorsqu'il est question de passer de la théo-
rie à l'exécution, je m'en tiens à la for-
me intégrale des coefficients cherchés &
aux quadratures qu'elle indique. Les cour-
bes que l'on a besoin de quarrer étant tra-
cées, seulement à-peu-près par plusieurs
points, on voit au premier coup d'œil les
parties qui sont d'une courbure assez con-
sidérable pour demander qu'on rende les
ordonnées voisines les unes des autres, &
celles qui permettent qu'on ne les prenne
que de loin à loin. Dans le premier cas,
je traite un arc qui passe par quatre ou cinq
points voisins comme celui d'une ligne pa-
rabolique, & je prends autant de ces arcs
qu'il est nécessaire pour mesurer exactement

1754.

la partie la plus courbée; dans les autres, il suffit de prendre la courbe pour un assemblage de lignes droites. Je donnerai bien-tôt quelques réflexions sur ces sortes d'opérations, qui pourront en faciliter la pratique; mais quand on ne suivroit que le chemin qui se présente le plus naturellement pour les exécuter, je crois qu'on les trouveroit encore plus commodes que l'usage des séries qui ont été imaginées pour le même objet.

Au reste, à l'exemple de Mr. Euler, je n'emploie cette méthode d'approximation que pour les coefficients A & B , parce que la relation qu'il a trouvée entre ces coefficients & les autres, dans le problème qu'il a traité en 1748, a lieu également dans celui que j'ai à résoudre maintenant.

*Pag. 550.
in. 4^o

* §. V.

Valeur des coefficients de la série lorsque

$$T = (h - \cos. t)^m.$$

Cette fonction de t qui renferme celle que nous avons besoin de réduire en série, donnera évidemment

$$A = \int \frac{(h - \cos. t)^m dt}{c} \quad \& \quad B = \int \frac{(h - \cos. t)^m \cos. t dt}{2c},$$

si t est fait $= c$ après l'intégration, ou la moitié de ces mêmes expressions, si, comme chez Mr. Euler, on fait $t = \frac{1}{2} c$.

Quant aux valeurs de B, C, D , on peut, pour les avoir, recourir aux préceptes don-

nés

nés page 28 de la théorie de Saturne ; mais afin de ne point renvoyer le lecteur à d'autres ouvrages que celui-ci, afin de jeter d'ailleurs autant de lumière qu'il m'est possible de le faire sur la question que je traite, je vais donner une méthode qui m'est propre pour découvrir la relation que tous les coefficients cherchés ont les uns avec les autres.

CLAP.
RAUT.

Elle est entièrement analogue à celle qu'on trouve chez la plupart des Auteurs qui ont traité du calcul infinitésimal, pour réduire l'intégration de certaines différentielles proposées à celles d'autres différentielles dont on regarde l'intégrale comme connue.

Je suppose que les quantités

$$S = f(h - \cos. t)^m \cos. p t dt$$

& $S' = f(h - \cos. t)^m \cos. (p + 1) t dt$ soient données, & je cherche par leur moyen celle de

$$S'' = f(h - \cos. t)^m \cos. (p + 2) t dt.$$

Pour y parvenir, je fais $(h - \cos. t)^{m+1} \times \sin. (p + 1) t = V$, & je différencie cette équation ; sa différentielle m'offrant plusieurs termes dont les uns sont les différences des quantités que je suis censé connaître, & les autres la différence dont je cherche l'intégration, j'en tire tout de suite la relation qui est entre les trois différentielles proposées, & par conséquent entre leurs intégrales ; il ne faut employer pour cela que la méthode de la résolution des

des équations du premier * degré, & l'on

1754.

* Pag. 551.

124 42

trouve $S' = \frac{2b(p+1)S' + (m-p)S - 2V}{2+p+m}$.

Cette valeur, qui donne l'intégrale cherchée pour une valeur quelconque de t , se simplifie dans le cas dont nous avons besoin, dans celui où $t = \frac{1}{2}c$ ou 180^d , car V disparoît alors, de-là l'expression précédente se réduit à

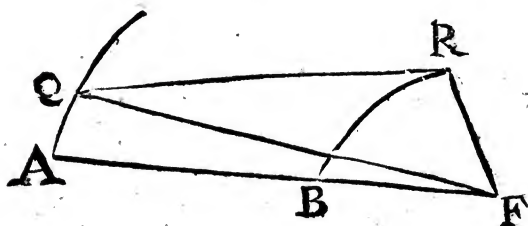
$$S'' = \frac{S' \times 2b \times (p+1) + (m-p)S}{2+p+m}, \text{ par}$$

laquelle on trouvera un des coëfficiens quelconques C, D, E, F , &c. aussi-tôt que l'on aura les deux qui le précèdent.

ARTICLE CINQUIEME.

CLAU-
RAUT.*Equations du lieu du Soleil qui dépendent de
l'action de Vénus.*

§. I.

*Dénominations préliminaires, avec les valeurs
de φ & π .***AQ**, orbite de la Terre supposée circulaire; son rayon = 1.**BR**, orbite de Vénus supposée circulaire; son rayon = l .**F**, centre commun des deux orbites.La somme des masses du Soleil & de la Terre = M .La masse de Vénus = P .On aura, par le second cas du §. VIII de l'article I.^{er}

$$\varphi = \frac{P}{S} - P \left(\frac{l}{S} - \frac{1}{l^2} \right) \cos. t,$$

$$\pi = P \left(\frac{l}{S} - \frac{1}{l^2} \right) \sin. t,$$

 S étant,

1754.

S'étant, comme ci-dessus, la distance PT des deux Planètes dans un instant quelconque, & t leur élongation.

Quant aux valeurs de ρ & de Ω , elles sont les mêmes que dans le §. I de l'article précédent.

pag 552.
in 4.

* §. II.

Elimination de s & de t .

La valeur de s en r & en t sera $\sqrt{(r^2 + l^2 - 2l \cos.t)}$; celle du terme $\frac{1}{s^3}$, le seul qui pût introduire des irrationnels dans les expressions précédentes, fera par conséquent $(1 + l^2 - 2l \cos.t)^{-\frac{3}{2}}$. C'est cette quantité qui nous obligera à avoir recours aux formules de l'article précédent, pour la réduire en suite de cosinus d'angles de multiples de t . En attendant que nous déterminions numériquement les coefficients de cette série, nous la prendrons sous sa forme générale: nous aurons ainsi

$$\frac{1}{s^3} = A + B \cos.t + C \cos.2t + D \cos.3t + E \cos.4t + \&c.$$

& partant

$$\frac{l}{s^2} - \frac{1}{l^2} = Al - \frac{1}{l^2} + Bl \cos.t + Cl \cos.2t + Dl \cos.3t + El \cos.4t + \&c.$$

d'où

$$\begin{aligned}
\text{d'où } \left(\frac{l}{s^3} - \frac{1}{l^2} \right) \sin. t &= \left(Al - \frac{1}{l^2} - \frac{1}{2} Cl \right) \sin. t \quad \text{CLAIRAUT.} \\
&+ \left(\frac{1}{2} Bl - \frac{1}{2} Dl \right) \sin. 2t \\
&+ \left(\frac{1}{2} Cl - \frac{1}{2} El \right) \sin. 3t + \left(\frac{1}{2} Dl - \frac{1}{2} Fl \right) \sin. 4t \\
&+ \left(\frac{1}{2} El - \frac{1}{2} Gl \right) \sin. 5t, \\
&\& \left(\frac{l}{s^3} - \frac{1}{l^2} \right) \cos. t = \frac{1}{2} Bl + \left(Al - \frac{1}{l^2} \right. \\
&\quad \left. + \frac{1}{2} Cl \right) \cos. t \\
&+ \left(\frac{1}{2} Bl + \frac{1}{2} Dl \right) \cos. 2t + \left(\frac{1}{2} Cl \right. \\
&\quad \left. + \frac{1}{2} El \right) \cos. 3t \\
&+ \left(\frac{1}{2} Dl + \frac{1}{2} Fl \right) \cos. 4t + \left(\frac{1}{2} El \right. \\
&\quad \left. + \frac{1}{2} Gl \right) \cos. 5t + \&c.
\end{aligned}$$

Quant à t , il est évident que sa valeur générale, donnée article premier, §. IX, se réduira ici à nv , parce que l'orbite étant supposée sans excentricité, le second terme s'évanouit.

§. III.

Valeurs de ρ & de Ω .

La circonstance de l'excentricité supposée nulle dans les deux orbites, réduira les valeurs générales de ρ & de Ω données ci-dessus;

elles ne feront que $\rho = \frac{\int \pi dv}{M}$ & $\Omega = \frac{\Phi}{M} - 2\rho$.

* Pour faire usage de la première de ces deux équations, il n'est question que de substituer nv à la place de t dans l'ex-^{*Pag. 553}
in 4.

pression précédente de $\left(\frac{l}{s^3} - \frac{1}{l^2} \right) \sin. t$, la

multiplier par $\frac{P dv}{M}$, & l'intégrer; opéra-

tion.

1754.

tion très-facile, qui donnera

$$\rho = \frac{P}{M} \left(\frac{1}{nl^2} + \frac{Cl}{2n} - \frac{Al}{n} \right) \cos.nv - \frac{Bl-Dl}{4n} \cos.2nv - \frac{Cl-El}{6n} \cos.3nv - \frac{Dl-Fl}{8n} \cos.4nv$$

Si l'on fait maintenant la même substitution de t dans la valeur de $\left(\frac{l}{s^3} - \frac{1}{l^2} \right) \cos.t$,

& dans celle de $\frac{1}{s^3}$, qu'on retranche ensuite la première quantité de la seconde, enfin qu'après avoir multiplié le reste par $\frac{P}{M}$, on en retranche 2ρ , on aura

$$\begin{aligned} \Omega = \frac{P}{M} & \left(\left[B + \left(\frac{2}{n} - 1 \right) Al - \frac{1}{l^2} \left(\frac{2}{n} - 1 \right) \right. \right. \\ & \left. \left. - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{n} \right) Cl \right] \cos.nv \right. \\ & + \left[C + \left(\frac{1}{2n} - \frac{1}{2} \right) Bl - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2n} \right) Dl \right] \cos.2nv \\ & (a) + \left[D + \left(\frac{1}{3n} - \frac{1}{2} \right) Cl - \left(\frac{1}{3n} + \frac{1}{2} \right) El \right] \cos.3v. \end{aligned}$$

§. IV.

$$(a) + \left[D + \left(\frac{1}{3n} - \frac{1}{2} \right) Cl - \left(\frac{1}{3n} + \frac{1}{2} \right) El \right] \cos.3v,$$

lisez $+ \left[D + \left(\frac{1}{3n} - \frac{1}{2} \right) Cl - \left(\frac{1}{3n} + \frac{1}{2} \right) El \right] \cos.3nv$.

§. IV.

CLAI-
RAUT.

*Valeurs numériques des principales quantités
qui entrent dans les expressions précédentes,
ou que l'on doit chercher pour
en faire usage.*

Les seules quantités que les observations donnent, sont l & n , qui dépendent, l'une du rapport des moyennes distances de Vénus & de la Terre au Soleil, l'autre du rapport des temps périodiques. Nous prendrons pour ces quantités, d'après les meilleures Tables,

$$l = 0,72348 \quad n = 0,6250.$$

La première de ces deux quantités donnera

$$\frac{1}{l} 1,3822; \frac{1}{l^2} = 1,914046; (2l)^{\frac{3}{2}} = 1,74055$$

$$(2l)^{-\frac{3}{2}} = 0,57453; l \times (2l)^{-\frac{3}{2}} = 0,415665; \text{*Pag. 554. in 4.}$$

$$\text{* \& partant } (1 + l^2 - 2l \cos. t)^{-\frac{3}{2}} \\ \text{ou } (2l)^{-\frac{3}{2}} \times \left(\frac{1}{2l} + \frac{l}{2} - \cos. t \right)^{-\frac{3}{2}}.$$

$$= 0,57453 \times (0,05284 - \cos. t)^{-\frac{3}{2}}.$$

Egalant $(0,05284 - \cos. t)^{-\frac{3}{2}}$ à la quantité $a + b \cos. t + c \cos. 2t + a \cos. 3t$ &c. on trouvera par les méthodes de l'article IV.

$$a = 8,7020$$

$$b = 15,4666$$

$$c = 12,9235$$

$$d = 10,5061$$

$$e = 8,4541$$

$$f = 6,8369;$$

&

1574.

& en multipliant ces quantités par 0,57453, on aura les coefficients A, B, C, D , de la

série égale à $(1 + l' - 2l \cos. t)^{-\frac{1}{2}}$, lesquels seront

$$A = 4,9996$$

$$D = 6,0368$$

$$B = 8,8861$$

$$E = 4,8572$$

$$C = 7,4250$$

$$F = 3,9281;$$

d'où $Al = 3,6171$ $Cl = 5,3718$ $El = 3,5143$
 $Bl = 6,4289$ $Dl = 4,3670$ $Fl = 2,8419.$

Quant aux quantités où n entre, dont l'on a besoin pour faire usage de Ω , c'est-à-dire, pour trouver Ξ par son moyen, elles sont

$$1 - nn = 0,609375$$

$$4nn - 1 = 0,5625$$

$$9nn - 1 = 2,5156$$

$$16nn - 1 = 5,25.$$

§. V.

Usage des valeurs précédentes pour déterminer en nombres les quantités p , Ω , Ξ .

Le paragraphe précédent contient les valeurs de tous les termes qui entrent dans les expressions p & Ω ; faisant donc les opérations très-faciles qui sont indiquées par ces expressions, nous aurons

$$\text{Pag. 555. } * p = \frac{P}{M} (1,5669 \cos. nv - 0,8247 \cos. 2nv \\ \text{in 4.} \quad - 0,4954 \cos. 3nv - 0,3050 \cos. 4nv),$$

$$\& \Omega = \frac{P}{M} (1,3598 \cos. nv + 3,6765 \cos. 2nv \\ + 2,5840 \cos. 3nv + 1,8828 \cos. 4nv).$$

Quant

Quant au passage de Ω à Ξ , il n'exige, CLAI-
RAUT.
comme on l'a dit article 1, §. VII, qu'une
division du coëfficient par des nombres dé-
pendans de l'exposant du cosinus, lesquels
sont tous calculés dans le paragraphe pré-
cédent. On aura donc fort aisément

$$\Xi = \frac{P}{M} (2,2314 \cos. nv - 6,5360 \cos. 2nv \\ = 1,0270 \cos. 3nv - 0,3586 \cos. 4nv).$$

§. VI.

Correction de l'expression du temps.

Les valeurs de Ξ & de ρ étant connues,
& l'orbite étant supposée sans excentricité,
il ne faut, pour avoir celle de l'expression
du temps, ou plutôt pour sa correction due
à l'effet des forces perturbatrices, que sub-
stituer ces valeurs dans $-f(2\Xi + \rho)dv$.

Or ces substitutions donneront pour l'ex-
pression cherchée,

$$-\frac{P}{M} (9,6475 \sin. nv - 11,1174 \sin. 2nv \\ - 1,3597 \sin. 3nv - 0,4089 \sin. 4nv)$$

§. VII.

Correction du lieu vrai.

Le passage de l'expression précédente à
celle-ci ne demande que le renversement
des

1754. des signes, & la substitution de x pour v : on aura pour l'expression demandée

$$\frac{P}{M} (9,6475 \sin. nx - 11,1174 \sin. 2nx \\ - 1,3597 \sin. 3nx - 0,4089 \sin. 4nx)$$

$$\text{ou } \frac{P}{M} (9,6475 \sin. t - 11,1174 \sin. 2t \\ - 1,3597 \sin. 3t - 0,4089 \sin. 4t),$$

dans laquelle t est le lieu héliocentrique de Vénus moins celui de la Terre.

Pour employer ces équations à la correction du lieu du Soleil, il ne manque

plus que de connoître $\frac{P}{M}$, c'est-à-dire, le

rapport de la masse de Vénus à celle du Soleil: comme * ce rapport n'est point donné par les phénomènes, il faut, ainsi que nous l'avons déjà dit, commencer par le supposer le même que celui de la Terre au Soleil, c'est-à-dire, suivant Newton, de 1 à 169282, calculer la Table de correction qui en résulte, & tirer de la comparaison des lieux calculés aux lieux d'observations, la proportion des masses de la Terre & de Vénus.

Comme la première supposition sur la masse de Vénus est absolument arbitraire, je prendrai celle qui simplifiera la première équation de la Table, & la convertira en $10'' \sin. t$. Cette supposition est, comme il fauta aux yeux, celle qui donnera la masse de Vénus à celle de la Terre, dans
la

*Pag. 556.
in 4.

la raison de 1 à $\frac{9,6475 \times 206265}{169282}$ ou de 1 ^{CLAI-}_{RAUT.}

à 1,17552. Par ce moyen, les quatre équations du lieu de la Terre, relativement à l'action de Vénus, sont

+ 10'' fin. t — 11'',5 fin. $2t$ — 1'',4 fin. $3t$
— 0'',4 fin. $4t$; équations qui sont toutes renfermées dans la Table suivante.

1754.

TABLE de l'équation du Soleil, relative à l'action de Vénus.

L'argument est le lieu héliocentrique de Vénus moins celui de la Terre.

	O.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
10	0	-6,8	-0,9	+11,4	+18,3	+13,9	0	-13,9	-18,3	-11,4	+0,9	+6,8
11	-1,0	-6,8	+0,2	+12,5	+18,4	+12,9	-1,6	-14,9	-18,0	-10,3	+2,0	+6,6
12	-2,0	-6,7	+1,4	+13,5	+18,3	+11,7	-3,2	-15,7	-17,7	-9,1	+3,0	+6,3
13	-2,9	-6,4	+2,7	+14,5	+18,2	+10,4	-4,7	-16,5	-17,3	-7,8	+4,0	+5,8
14	-3,8	-6,0	+4,0	+15,3	+18,0	+9,1	-6,2	-17,1	-16,7	-6,6	+4,8	+5,2
15	-4,5	-5,4	+5,3	+16,0	+17,6	+8,7	-8,7	-17,6	-16,0	-5,3	+5,4	+4,5
16	-5,2	-4,8	+6,6	+16,7	+17,1	+6,2	-9,1	-18,0	-15,3	-4,0	+6,0	+3,8
17	-5,8	-4,0	+7,8	+17,3	+16,5	+4,7	-10,4	-18,2	-14,5	-2,7	+6,4	+2,9
18	-6,3	-3,0	+9,1	+17,7	+15,7	+3,2	-11,7	-18,3	-13,5	-1,4	+6,7	+2,0
19	-6,6	-2,0	+10,3	+18,0	+14,9	+1,6	-12,9	-18,4	-12,5	-0,2	+6,8	+1,0
20	-6,8	-0,9	+11,4	+18,3	+13,9	0	-13,9	-1,3	-11,4	+0,9	+6,8	0

* A R.

* ARTICLE SIXIEME.

CLAI-
RAUT.* Pag. 557.
in 4.*Diverses applications de la théorie précédente.*

§. I.

*Usage de quelques observations de Mr. l'Abbé
de la Caille, pour déterminer la masse
de la Lune.*

Dans le temps que je mettois la dernière main à la recherche des équations du Soleil qui dépendent de la Lune, Mr. l'Abbé de la Caille me fit part d'une vingtaine d'excellentes observations réduites comme le demandoit la vérification que je voulois faire de ma théorie.

Chacune de ces observations est le résultat de la comparaison de deux lieux du Soleil pris à une distance l'un de l'autre qui fasse concourir, autant qu'il est possible, les deux actions de la Lune.

La méthode que Mr. l'Abbé de la Caille a employée pour réduire ces observations, est absolument la même que celle qu'il a suivie dans les Mémoires qu'il nous a donnés en 1750 sur la théorie du Soleil.

Il se proposoit dès ce temps-là de fixer l'équation lunaire du Soleil par des observations. Le premier essai de sa détermination ne renfermoit d'autre inconvénient que celui qui venoit de l'imperfection où étoit encore la théorie: on ne pensoit qu'à

1754.

une des trois équations lunaires, & l'on avoit négligé mal-à-propos celles que donnent Jupiter & Vénus.

La table suivante contient les observations que Mr. l'Abbé de la Caille m'a communiquées, avec l'usage que j'en ai fait. La première colonne donne les dates des lieux extrêmes du Soleil pour chaque observation; la seconde, les différences des deux lieux du Soleil que l'on doit attribuer à l'action de la Lune, c'est-à-dire, les différences qui sont entre les lieux du Soleil que l'on compare, déduction faite du mouvement de cet astre pendant l'intervalle de l'équation du centre, &c. On y a eu même égard aux corrections très-légères que donnent * dans le même intervalle les actions des autres Planètes.

*Pag. 58.
in 4.

La troisième colonne contient le nombre des secondes que le calcul de ma théorie m'a donné pour les différences des mêmes lieux du Soleil, en prenant pour la masse de la Lune celle qui rendroit la plus grande équation de la quadrature de douze secondes.

Enfin les nombres de la quatrième colonne sont formés en prenant des quatrièmes proportionnelles aux nombres correspondans de la seconde & de la troisième & à douze secondes, c'est-à-dire que chacun de ces nombres est la quantité de secondes que l'observation adjacente donneroit pour la plus grande équation lunaire proportionnelle au sinus de l'élongation du Soleil à la Lune.

Dif-

	Différen- ces obser- vées.	Différen- ces calcu- lées.	Plus gran- des équations.
1747. Du 1 Mai au 17. . . .	17 ¹¹ ,5	23 ¹¹ ,2	3 ¹¹ ,86
1748. Du 21 Févr. au 7 Mars.	14,4	24,1	7,17
1749. Du 25 Mars au 12 Avril.	3,0	24,2	1,49
Du 12 Avril au 25. . . .	19,5	26,3	8,89
Du 25 Avril au 9 Mai.	11,6	24,9	5,59
Du 8 Mai au 24. . . .	8,6	23,8	4,34
Du 19 Juin au 6 Juillet.	16,2	20,7	9,39
Du 6 Juillet au 21. . .	5,2	24,4	2,56
Du 21 Juillet au 6 Août.	16,2	24,2	8,03
1751. Du 20 Juin au 30. . .	6,2	20,2	3,68
Du 2 Septembre au 14.	8,7	12,3	8,50
Du 13 Septembre au 30.	19,3	17,6	13,16
Du 30 Sept. au 9 Oct.	8,2	19,4	5,07
Du 10 Décembre au 25.	23,4	23,5	12,00
Du 25 Déc. au 9 Janv.			
1752.	16,9	23,6	8,60
1752. Du 9 Janvier au 22. . .	21,5	22,6	11,41
Du 22 Janv. au 6 Fév.	18,9	21,6	10,50
Du 5 Mars au 21. . .	19,4	17,9	13,00
Du 21 Mars au 5 Avril.	22,5	20,3	13,30

Si l'on prend un milieu entre tous les nombres de la * quatrième colonne, c'est-à-dire qu'on les ajoute tous, & qu'on divise leur somme par 19, nombre total des observations, on aura 8¹¹,2 pour la plus grande équation lunaire qui a lieu dans la quadrature. *Pag. 559. in 4.

En n'employant, pour déterminer cette plus grande équation, que les dix lieux observés au Cap & à l'île Bourbon, lesquelles semblent avoir quelque avantage

1754.

sur les autres, le milieu donnera $9'', 9$.

Mais les neuf premiers lieux du Soleil, ceux que Mr. l'Abbé de la Caille avoit déterminés antérieurement à Paris, ne donneroient que $6'', 3$ pour le nombre cherché.

Si on prend un milieu entre les deux résultats des observations de Paris & de celles du Cap, on aura $8'', 1$, qui est à-peu-près le même que celui de toutes les observations.

On auroit $8'', 7$ en prenant un milieu deux fois plus voisin de celui du Cap que de celui de Paris. C'est à ce partage que je m'en suis tenu dans les lieux que j'ai calculés depuis ceux de la table précédente, parce qu'il m'a paru que les observations faites dans une sphère plus droite & dans un climat plus favorable, méritoient le plus d'attention. J'avouerai cependant que je ne suis que médiocrement attaché à ma détermination présente; c'est à Mr. l'Abbé de la Caille, c'est aux Astronomes qui auront comme lui un grand nombre d'excellentes observations du Soleil, qui auront rectifié l'équation du centre avec le plus grand soin; c'est à ces Savans, dis-je, à fixer d'une manière inaltérable la quantité de la plus grande équation lunaire.

Quant aux deux autres équations, dans lesquelles entre l'anomalie du Soleil, on voit bien qu'elles ne demandent aucune détermination particulière, elles suivent toujours la même proportion que la première.

En supposant qu'on admît ma plus grande

de

de équation $8'',7 \sin. t$, la masse de la Lune qui en résulteroit, seroit $\frac{1}{27}$ de celle de la Terre ; car on a vu, article second, que la masse de la Lune étant supposée un $\frac{1}{27}$, donnoit $14'',5 \sin. t$ pour la plus grande équation.

CLAI-
RAUT.

* §. II.

* Pag 562
in 4.*De la masse de Vénus.*

Pour déterminer la masse de Vénus de la manière la plus sûre & la plus directe, il faudroit, ainsi que nous l'avons dit au commencement de ce Mémoire, avoir beaucoup de lieux du Soleil observés dans les temps où l'action de la Lune est nulle.

Ces temps, qui seroient exactement ceux des syzygies, sans les équations dépendantes de l'anomalie moyenne du Soleil que nous avons ajoutées à la théorie de cet astre, se peuvent trouver aisément par la méthode suivante.

Au lieu des deux équations $+ 2'',9 \sin. (t+z) - 2'',7 \sin. (t-z)$, je prends celle-ci $+ 2'',9 \sin. t \cos. z + 2'',9 \cos. t \sin. z$, $- 2'',7 \sin. t \cos. z + 2'',7 \cos. t \sin. z$, ou $+ 0'',2 \sin. t \cos. z + 5'',6 \cos. t \sin. z$, ou simplement $+ 5'',6 \cos. t \sin. z$, en négligeant la première comme trop petite pour mériter attention.

Les équations lunaires du Soleil étant donc réduites à $+ 12'' \sin. t + 5'',6 \cos. t \sin. z$, nous les égalons à zéro pour avoir dans

1754.

chaque lunaison la phase de la Lune qui rend nulle son action sur la Terre.

L'équation à résoudre pour cet effet est

$$\text{tang. } t = - \frac{5,6}{12} \sin. z, \text{ ou } \text{tang. } t =$$

$- 0,4666 \sin. z$, qui donne deux élongations de la Lune au Soleil pour chaque anomalie moyenne du Soleil.

Si le Soleil est ou péricée ou apogée, l'on voit que le cas de la syzygie est celui où l'action de la Lune est absolument nulle.

Si au contraire le Soleil est dans ses moyennes distances, que son anomalie moyenne soit, par exemple, de 90° , on trouve $\text{tang. } t = - 0,4666$, c'est-à-dire que la distance moyenne de la Lune au Soleil doit être alors de 155° ou de 335° . Mais si $z = 270^\circ$, on a $\text{tang. } t = + 0,4666$, qui donne $t = 25^\circ$ ou 205° .

* Pag. 361.
in 4.

* Il en sera de même pour toutes les autres anomalies du Soleil. Rien ne sera plus aisé que l'usage de notre méthode pour ceux qui observeront des lieux du Soleil avec tout le soin que la question demande : ils n'auront qu'à observer cet astre dans les temps de chaque lunaison, qui sont indiqués par l'équation précédente, comparer les lieux observés avec ceux qui seront calculés, tant par les élémens ordinaires que Mr. l'Abbé de la Caille a si bien rectifiés, que par les équations de Jupiter & de Vénus que je viens d'établir; leur différence fixera très-facilement la masse cherchée de Vénus, pourvu que le
nom-

nombre des observations soit un peu considérable.

ICLAI-
RAUT.

Comme cette méthode n'a pas pû être employée encore faute d'observations faites dans les circonstances nécessaires, il a fallu se contenter de l'expédient qui tiroit le meilleur parti des observations que l'on avoit.

On a fixé la masse de la Lune par la méthode ci-dessus expliquée, & l'on a cherché ensuite dans quelle proportion il falloit diminuer les équations de Vénus résultantes de notre table, pour que les lieux calculés s'écartassent le moins qu'il est possible des lieux observés. Mr. l'Abbé de la Caille, qui a pris la peine de faire cette comparaison, a trouvé qu'en réduisant aux trois quarts les équations de Vénus, l'accord de la théorie & des observations étoit le plus complet.

Donc, comme notre table des équations de Vénus suppose une masse qui est à celle de la Terre comme 1 à 1, 1755, il suit des observations dont on a fait usage, que la masse de Vénus est environ les deux tiers de celle de la Terre. On sent bien que cette détermination ne peut être regardée que comme un essai: il faudroit faire une comparaison plus ample de la théorie avec les observations, pour pouvoir être entièrement satisfait sur une matière aussi délicate.

1754.

•Pag 562.

In 4.

* §. III.

Des temps où toutes les actions des Planètes sur la Terre se réunissent pour altérer le plus qu'il est possible le lieu du Soleil, & de la quantité de cette altération.

La Géométrie transcendante offre une méthode immédiate de trouver ces temps, à cause que les argumens de toutes les équations que la théorie nous a données, gardent des rapports constans entr'eux; mais comme les résultats d'une telle méthode seroient fort pénibles à employer, il vaut mieux avoir recours à des moyens indirects, moins satisfaisans à la vérité pour le Géomètre, mais beaucoup plus aisés à exécuter.

Nous commencerons par mettre à part les équations lunaires, & nous chercherons les temps où l'action de Vénus & celle de Jupiter se réunissent pour faire le plus grand effet. Comme les variations de leurs équations ne sont pas aussi promptes que celles de la Lune, nous pourrons, dans chacun des temps où les actions des deux Planètes principales seront en *maximum* d'effet, joindre à ces actions la plus grande partie de celle de la Lune, sans qu'il soit nécessaire d'altérer sensiblement les trois actions pour les rendre contemporaines.

Pour parvenir à trouver les temps où les actions

actions de Vénus & de Jupiter concourent le plus qu'il est possible à altérer le lieu du Soleil, nous commencerons par remarquer d'après l'inspection de nos tables de l'action de Jupiter, que c'est lorsque l'argument 4δ est de $7^{\circ} 15' 8'' 21''$, que son équation est voisine du *maximum* en $+$, & lorsque l'argument 4δ est entre $4^{\circ} 15'$ & $3^{\circ} 9'$, que la même équation est voisine du *maximum* en $-$.

Nous verrons de même, que l'équation de Vénus est à peu près dans son *maximum* positif, lorsque l'argument $\delta\varphi$ est entre $3^{\circ} 15'$ & $4^{\circ} 21'$, & dans son *maximum* négatif lorsque le même argument est entre $7^{\circ} 9'$ & $8^{\circ} 15'$.

La question est donc réduite à trouver les temps où 4δ est entre 7° & 15° & $8^{\circ} 21'$, pendant que $\delta\varphi$ sera entre $3^{\circ} 15'$ * & $4^{\circ} 21'$, ou bien à faire en sorte que 4δ soit entre $3^{\circ} 9'$ & $4^{\circ} 15'$, pendant que $\delta\varphi$ sera entre $7^{\circ} 9'$ & $8^{\circ} 15'$. Voici la méthode que j'emploie pour y parvenir. *Pag. 563. in 4.

Je prends les argumens 4δ & $\delta\varphi$ pour un moment quelconque, par exemple, pour le premier Juillet 1747, ce qui me donne $3^{\circ} 12' 49''$ & $11^{\circ} 25' 6''$; j'ajoute ensuite constamment à ces deux nombres $1^{\circ} 24' 9''$ & $1^{\circ} 7'$ qui sont à peu près les variations de 4δ & $\delta\varphi$ pendant soixante jours, j'ai par ce moyen, en une page ou deux, la suite des argumens cherchés pendant un intervalle de temps assez considérable. La seule inspection des deux colonnes m'ap-

1754. prend les temps où les argumens cherchés ont à-peu-près la relation désirée. Cela fait, un tâtonnement très-aisé me montre combien il faut prendre de jours devant ou après ceux qu'indiquent les suites de nombres dont je viens de parler, pour faire concourir de la manière la plus sensible les équations dépendantes de la Lune avec celles qui viennent de Vénus & de Jupiter.

Par cette méthode j'ai trouvé que le 24 Avril 1749, le 12 Juin 1754, le 27 Janvier & le 5 Octobre 1757, le 22 Mai 1760, étoient des temps où les actions de la Lune, de Vénus & de Jupiter donnoient à-peu-près le plus grand effet possible.

Les équations qui ont lieu dans ces temps, sont les suivantes.

$$\begin{array}{rcl}
 1749. \text{ 24 Avril..... Equat. } & \textcircled{C} & + \quad 8'',9 \\
 & \textcircled{Q} & + \quad 10,4 \\
 & 21 & + \quad 8,1 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Total...} \quad + \quad 27,4$$

$$\begin{array}{rcl}
 1754. \text{ 12 Juin.....} & \textcircled{C} & - \quad 8'',9 \\
 & \textcircled{Q} & - \quad 13,6 \\
 & 21 & - \quad 8,4 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\text{Total..} \quad - \quad 30,9$$

DES SCIENCES. *Astronomie.* 869

1757. 17 Janvier...

$$\begin{array}{r} \odot + 8^{\prime\prime},8 \\ \text{♀} + 10,9 \\ \text{♂} + 8,3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{CLAI-} \\ \text{RAUT.} \\ \hline \end{array}$$

(a) Total... + 27,4

* 1757 5 Octobre....

$$\begin{array}{r} \odot - 8^{\prime\prime},9 \\ \text{♀} - 12,2 \\ \text{♂} - 7,7 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{*Pag. 164} \\ \text{in 4.} \end{array}$$

Total... - 28,8

1760 22 Mai.....

$$\begin{array}{r} \odot + 9^{\prime\prime},1 \\ \text{♀} + 13,7 \\ \text{♂} + 6,1 \\ \hline \end{array}$$

Total... + 28,9

On voit par ces exemples, qu'un Astronome qui chercheroit à déterminer les élémens de la théorie du Soleil par les méthodes ordinaires, sans égard aux actions des Planètes, pourroit trouver dans les lieux du Soleil qu'il employeroit, des différences d'environ une minute qu'il attribuerait faussement à des variations de l'équation du centre.

Au reste, si les temps où les actions des trois Planètes se réunissent pour faire le plus grand effet, ne sont pas fort voisins les uns des autres, il n'arrive que trop souvent

néan-

(a) Total... + 17,4, lisez Total... + 28,0

Qq 7

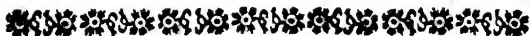
1754.

néanmoins que la combinaison de ces actions mérite l'attention des Astronomes, soit que deux seulement des trois actions se réunissent, la troisième étant comme nulle, soit que les trois actions, sans être toutes en *maximum*, se trouvent du même sens & d'une grandeur à n'être pas négligées. Tous ces cas se trouveront facilement par la méthode que l'on vient d'employer, ou par des espèces d'éphémérides qu'il est très-aisé de calculer avec des tables de mouvemens moyens qui contiennent les argumens employés dans notre théorie.

Nous nous proposons de donner dans un autre Mémoire le mouvement du Soleil en latitude, qui suit de l'attraction des mêmes Planètes que nous avons considérées dans celui-ci.



DE-



* DETERMINATION

*Pag. 564
in 4

DE LA

LONGITUDE DE L'ISLE DE MADERE,

Par les Eclipses des satellites de Jupiter observées par Mr. Bory, Lieutenant des Vaisseaux du Roi, comparées avec celles de Mr. l'Abbé de la Caille à l'Isle de France.

Par Mr. DE L'ISLE.

MR. BORY, Lieutenant des Vaisseaux DE L'ISLE.
du Roi, ayant observé deux immer- 27 Nov.
sions du premier satellite de Jupiter & une 1754
du troisième à *Funchal*, capitale de l'isle
de Madère, sur la fin de l'année 1753. &
au commencement de 1754, je les ai com-
parées avec celles de Mr. l'Abbé de la
Caille dans l'Isle de France, qui sont les
seules parmi lesquelles j'en ai pu trouver
de correspondantes à celles de Mr. Bory.
Quand je parle d'observations correspon-
dantes, je n'entends pas seulement celles
qui ont été faites précisément dans le mê-
me temps, car il ne s'en est pas trouvé de
telles; mais l'on sait que dans l'usage des
observations des satellites de Jupiter pour
les longitudes, sur-tout dans celles du pre-
mier,

1754.

mier, l'on peut assez sûrement y employer des observations faites après deux ou trois révolutions, lorsqu'on n'en peut avoir de simultanées. Heureusement les résultats que j'ai tirés des trois observations de Mr. Bory, qui n'ont pas eu précisément leurs correspondantes parmi les observations que j'ai pu avoir jusqu'ici, se sont trouvés d'accord, à peu de secondes près; ce qui justifie & assure l'usage que j'en ai fait, en les comparant avec celles de Mr. l'Abbé de la Caille, éloignées de deux ou trois révolutions.

•Pag. 166.
ln 4

Pour réduire au méridien de Paris la différence que j'ai * trouvée entre l'Isle de France & l'Isle de Madère, j'ai dû supposer connue la longitude de l'Isle de France à l'égard de Paris; mais je crois l'avoir assez exactement déterminée, en prenant le milieu entre vingt résultats que j'ai tirés de neuf observations que Mr. l'Abbé de la Caille a faites sur les satellites de Jupiter dans l'Isle de France. J'ai comparé pour cela ces neuf observations de Mr. l'Abbé de la Caille avec toutes les observations correspondantes ou aprochantes, faites dans différens endroits dont j'ai pu avoir des observations, & dont la longitude, à l'égard de Paris, m'étoit assez bien connue. La différence de la longitude de l'Isle de France à l'égard de Paris, qui en a résultée en prenant le milieu entre ces deux déterminations, s'est trouvée de $3^h\ 40'\ 45''$.

J'ai aussi examiné ce qui résultoit de sept observations des satellites de Jupiter, faites dans

dans la même Isle de France pendant l'année 1751 par Mr. Daprès de Manevillette Capitaine de Vaisseaux au service de la Compagnie des Indes, & j'en ai tiré dix-neuf résultats pour la différence de longitude entre cette Isle & Paris : la différence moyenne entre ces dix-neuf résultats s'est trouvée de $3^h 40' 22''$; ainsi, en prenant un nouveau milieu entre les observations de Mr. Daprès & celles de Mr. l'Abbé de la Caille, on peut supposer la longitude de l'Isle de France, à l'égard de Paris, d'environ $3^h 40' 35''$, en s'approchant un peu plus près des résultats tirés des observations de Mr. l'Abbé de la Caille, que de ceux de Mr. Daprès.

En supposant cette longitude, voici celle de Funchal, qui résulte des observations de Mr. Bory.

1753. Déc. 28. Immersion du 1. ^{er} satel-	
lite observée à Fun-	
chal par Mr. Bory. . .	18 ^h 14' 54"
Ajoûtant pour deux ré-	
volutions . . .	3 ^j 12 55 7

L'immersion devoit ar-

river à Funchal le 1.^{er}

Janvier 1754. . .	7 10 1
-------------------	--------

Elle a été observée à
l'Isle de France le 1.^{er}

Janvier	12 7 48
-------------------	---------

• Dif.

1754.

*Pag. 567.
in 4.

* Différence de Funchal à l'Isle de France . . .	4 ^h 57' 47''
Différence de l'Isle de France à Paris . . .	3 40 35

Donc différence de Fun- chal à Paris . . .	1 17 12
---	---------

1754. 1 Janv. Immersion du 1. ^{er} satel- lite observé à l'Isle de France . . .	12 ^h 7' 48''
Ajoûtant pour trois ré- volutions . . .	5 ^j 7 ^h 23' 13''

L'immersion devoit ar- river à l'Isle de Fran- ce le 6 Janvier . . .	19 31 1
Elle a été observée à Funchal par Mr. Bory. 6	14 33 19

Différence de Funchal à l'Isle de France. . .	4 57 42
Différence de l'Isle de France à Paris . . .	3 40 35

Différence de Funchal à Paris . . .	1 17 7
--	--------

1754.

Immersion du 3 ^{me} satel- lite, observée à l'Isle de France en Janvier. 11	12 ^h 32' 46''
Ajoûtez pour une révo- lution de ce satellite. 7	3 55 12

L'im-

L'immersion devoit ar-
river à l'Isle de Fran-
ce le 8 Janvier. . .

DE
L'ISLE.

Elle a été observée à
Funchal le 8 Janvier. . .

16	27	58
11	30	0
Différence de l'Isle de		
France à Funchal . .	4	57 58
Différence de Paris à		
l'Isle de France. . .	3	40 35

Différence de Funchal
à Paris I 17 23

La différence moyenne entre ces trois déterminations de longitude de Funchal à Paris est de $1^h 17' 14''$, ou de $19^d 18' 4''$; c'est pourquoi si l'on suppose le premier méridien, qui passe par l'Isle de Fer, éloigné de Paris de 20 degrés juste (comme on le suppose ordinairement) la ville de Funchal ne seroit distante de ce premier méridien vers l'orient que de $od 41' 4''$.

Quoique la longitude de la ville de Funchal, que j'ai rapportée ci-devant, paroisse assez bien établie & assez sûre * par les ^{pag. 168,} observations de Mr. Bory, comparées avec ^{in 4.} celles de Mr. de la Caille, il ne sera pas inutile d'examiner si cette longitude se peut confirmer par d'autres observations faites dans le même lieu ou dans le voisinage, & s'il y a de la différence, d'en rechercher la cause, pour mieux faire sentir l'utilité des observations de Mr. Bory.

Je ne connois d'observations astronomi-
ques

1754.

ques faites à Madère, outre celles de Mr. Bory, que celles que le P. Laval eut ordre d'y faire en passant par cette Isle pour aller à la Louisiane l'année 1720. Il descendit à terre le 6 Avril, avec des instrumens propres à déterminer exactement la longitude & la latitude de cette Isle: ces instrumens étoient un quart-de-cercle de trois pieds de rayon, une pendule à secondes & une lunette de dix-huit pieds. Pendant les cinq jours qu'il resta dans cette Isle, il observa, avec le quart-de-cercle, huit hauteurs méridiennes, dont quatre étoient du Soleil, trois de Jupiter & une de Vénus, & il en conclut la hauteur du pôle de Funchal, de $32^{\text{d}} 37' 53''$ dans le Collège des Jésuites, qui est au milieu de la ville, & au nord de l'église cathédrale de 150 toises, dont il est plus éloigné de la mer; d'où il conclut la latitude du mouillage de $32^{\text{d}} 37' 20''$. Je rapporte ce détail, afin que l'on puisse le comparer avec les observations de Mr. Bory pour la latitude, ayant égard à la différence des lieux où ces deux Astronomes ont observé, & aux différens élémens qu'ils ont employés dans l'usage de leurs observations. Le P. Laval a publié le détail de ses observations & le résultat de ses calculs dans son voyage de la Louisiane, imprimé à Paris en 1728, *in-4*, page 21 & suivantes: il m'en avoit aussi communiqué avant l'impression le manuscrit, dont j'ai pris copie & que j'ai trouvé entièrement conforme à l'imprimé.

Pour la longitude, il observa le 9 Avril
au

soir l'émerfion du premier fatellite de Jupiter à $9^h 6' 32''$ de temps vrai: fon horloge a été réglée par une feule hauteur correfpondante, prife le 8 Avril, & par trois prifes le 10. Après l'obfervation que je viens de rapporter du premier fatellite, * le P. Laval s'étant apperçû que le fe- * Pag. 569
cond & le troifième fatellites étoient près in 4.
l'un de l'autre, & qu'ils s'approchoient de plus en plus en allant d'un fens contraire, il attendit leur conjonction, qui arriva plus de deux heures après l'émerfion du premier. Je ne rapporterai pas ici les détails de cette obfervation, qui fe trouvent dans l'imprimé & dans mon manufcrit, parce qu'elle ne peut pas ferver à déterminer la longitude avec la fimplicité & la précision que peuvent donner les éclipses des fatellites dans l'ombre de Jupiter.

Le P. Laval étant de retour de fon voyage de la Louifiane à Toulon fur la fin de l'année 1720, écrivit à Mr. Caffini, pour avoir des obfervations correfpondantes ou peu éloignées de celles qu'il avoit faites dans fon voyage, pour la longitude de Madère: il en reçut deux, favoir, l'émerfion du 2 Avril au foir, obfervée à Paris dans l'Obfervatoire royal à $8^h 17' 37''$, avec une lunette de feize pieds, & l'émerfion du 9 au foir, obfervée à Marseille par le P. Feuillée à $10^h 26' 49''$. Celle de Paris précédoit de quatre révolutions celle que le P. Laval avoit obfervée à Funchal; cependant le P. Laval l'ayant comparée avec

1754.

vec la sienne, il trouva que la différence de la longitude entre Funchal & Paris s'en concluoit de $1^h 7' 45''$, en supposant la durée de quatre révolutions de ce satellite de $71^h 1^h 56' 40''$. Voyez son voyage de la Louisiane, page 245.

Pour ce qui est de l'observation de Marseille, exactement correspondante à celle de Funchal, le P. Laval en conclut (page 246) la différence de Funchal à Marseille de $1^h 20' 17''$, dont ôtant $12' 28''$ dont il suppose Marseille oriental à Paris, il reste $1^h 7' 49''$ pour la différence de Funchal à Paris. Le P. Laval remarque que cette différence ne s'éloigne que de 4 secondes de celle qu'il avoit déduite de l'observation de Mr. Cassini; d'où il conclut que la durée qu'il a supposée de chaque révolution du premier satellite est très-exacte, & à une seconde près. Le P. Laval auroit pû faire accorder parfaitement l'observation de Mr. Cassini avec celle du P. Feuillée, pour donner précisément la même * longitude de Funchal à Paris; il n'auroit fallu pour cela qu'augmenter de 4 secondes la durée de quatre révolutions du premier satellite, & la faire de $71^h 1^h 56' 44''$; ce qui auroit donné, par l'observation de Mr. Cassini, la même longitude de Funchal à Paris, qu'il avoit trouvée par celle du P. Feuillée, de $1^h 7' 49''$. Mais comme les observations ont toujours leur incertitude, qui est cause qu'elles ne peuvent pas servir à déterminer avec précision la

*Pag. 570.
in 4.

la durée des révolutions des satellites, j'ai cru qu'il étoit plus sûr de la déterminer DE
L'ISLE. par les Tables. Celles que j'ai construites il y a près de trente ans sur les Elémens de Mr. Bradley, inférées dans les Tables de Mr. Halley, m'ont donné la durée des quatre révolutions du premier satellite entre les émersions du 2 & du 9 Avril 1720, de 26 secondes plus courte que le P. Laval ne l'a supposée, & par conséquent de 7^h 56' 18". Si l'on se sert de cette dernière durée dans la comparaison des observations de Mr. Cassini & du P. Laval, il en résultera la différence de Funchal à Paris de 1^h 7' 23", ce qui diffère de 26" de ce qui se conclut des observations immédiates des PP. Feuillée & Laval comparées ensemble.

La longitude de Funchal que je viens de rapporter, déduite de l'observation unique du P. Laval, diffère, comme l'on voit, de près de 10 minutes de temps de ce que j'ai conclu des trois observations de Mr. Bory. Cette supériorité pour le nombre d'observations en faveur de Mr. Bory, est un fort préjugé contre le P. Laval, qui s'est apparemment mépris de 10 minutes en comptant à sa pendule ou en écrivant son observation : cette erreur, dont il ne s'est pas aperçû, lui a fait croire que les isles Canaries, qui sont sous le méridien de l'isle de Madère, étoient trop à l'Occident dans les Cartes marines, nommément dans celles de Vankealen, & de Pieter.

1754.* Pag. 571.
in 4.

tergos, parce que ces Auteurs mettoient la pointe occidentale de l'isle de Madère sous le méridien de Ténériffe; mais quand quelques années après l'on fut assuré de la véritable longitude des Canaries, par les observations exactes qu'y fit le P. Feuillée en 1724, l'on reconnut que * la longitude de Madère, résultante des observations du P. Laval, ne pouvoit pas subsister, étant toujours constant, par les Cartes marines, que l'isle de Madère étoit dans le méridien des Canaries.

Avant que le P. Feuillée eût fait ses observations aux Canaries, & aussi-tôt après que le P. Laval eût publié sa détermination de la longitude de Madère, mon frère, le Géographe, s'aperçût qu'elle étoit défectueuse, parce qu'ayant déterminé la position des isles Canaries plus de vingt-quatre ans avant les observations du P. Feuillée, & fort approchant de ce que ces observations ont fait connoître, mon frère vit bien que l'observation du P. Laval, faite à Madère, ne s'y accordant pas à beaucoup près, elle devoit être défectueuse.

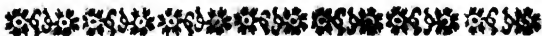
C'a été au commencement de ce siècle que feu mon frère avoit établi la longitude de l'isle de Fer, la plus occidentale des Canaries, à 20 degrés de distance de Paris, comme l'on peut voir dans le Journal des Savans du 7 Juin 1700, où il rapporte les fondemens de cette détermination; ensuite, par la situation respective de l'isle de Madère à l'égard des Canaries, tirée des Cartes marines ou Journaux de navigation, il avoit

avoit déterminé la longitude de Funchal à l'égard de Paris, de $18^{\text{d}} 18'$, ainsi que ^{DE} L'ISLE. l'on peut voir dans un petit papier manuscrit que mon frère communiqua à l'Académie le 5 Février 1725, dont j'ai trouvé une copie parmi ses Mémoires manuscrits.

Cette ancienne détermination faite par mon frère, de la longitude de l'isle de Madère, s'éloigne de celle du P. Laval de $5' 23''$ de temps, & seulement de $4' 2''$ de celle que j'ai déduite des observations de Mr. Bory ; mais si mon frère, dans ses conjectures, s'est trouvé plus éloigné de la détermination du P. Laval que des observations de Mr. Bory, nous avons obligation à ce dernier d'avoir fait des observations propres à déterminer, avec toute l'exactitude possible, une longitude si essentielle à la Navigation & si utile au progrès de la Géographie.



1754.



*Pag. 572.
in 4.

* MÉMOIRE

SUR LES SELS NEUTRES,

Dans lequel on fait connoître deux nouvelles classes de sels neutres, & l'on développe le phénomène singulier de l'excès d'acide dans ces sels.

Par Mr. ROUELLE.

PREMIERE PARTIE.

POUR donner une juste notion des différentes espèces de sels que j'annonce, il me semble qu'il est à propos de rapporter en abrégé l'histoire des sels neutres, & d'en rappeler les définitions.

Quelques Auteurs ont défini les sels neutres, des sels qui ont été formés par l'union des acides avec les alkalis, qui sont solubles dans l'eau & impriment sur la langue une saveur salée: c'est par cette raison qu'ils les ont aussi appelés *sels salés*.

Le nombre des sels neutres a été d'abord très-petit, on ne connoissoit presque que le sel marin & le nitre; mais ce nombre s'est bien-tôt accru, sur-tout par les travaux de Glauber.

On y en a ensuite ajouté d'autres, dont les bases sont l'alkali volatil & une terre
ab.

absorbante. Enfin on y a joint les sels ROU-
formés par l'union des acides avec les sub- ELLE.
stances métalliques.

On a d'abord demandé, pour qu'un sel neutre fût regardé comme parfait, qu'il fût formé par une exacte proportion de l'acide & de l'alkali: il est aisé de le connoître, lorsqu'en versant un acide sur un alkali, le mouvement ou l'effervescence qu'ils ont produit a cessé: c'est ce qu'on appelle le *point de saturation*.

* On a aussi exigé dans la suite comme *Pag. 578.
une preuve essentielle de leur juste satura- in 4.
tion, qu'ils n'altérassent pas la couleur bleue du sirop de violettes. On fait que les acides changent cette couleur en rouge, & que les alkalis la changent en verd.

D'autres Auteurs ne se sont pas contentés de cette juste combinaison; ils ont voulu, pour qu'un sel neutre fût parfait, qu'il résistât à la violence du feu sans se décomposer. En restreignant ainsi la définition des sels neutres, ils les ont presque réduits au tartre vitriolé & au sel admirable de Glauber.

La découverte de Stahl sur la nature du soufre, son analyse & le moyen de le faire artificiellement, a fait voir que ces sels étoient également susceptibles de décomposition. Cet illustre Chymiste a aussi proposé en forme de problème la décomposition du tartre vitriolé dans le creux de la main: ce problème a beaucoup exercé les Chymistes; il étoit réservé au savant Mr. Pott

1754. de le résoudre. Ce sel rentre donc dans l'ordre des autres; on peut le décomposer, même sans le secours du feu.

Les Chymistes sont très-peu d'accord sur les sels neutres formés par la combinaison des acides avec les terres alkalines & les substances métalliques. Il y a tels de ces sels qui n'altèrent pas la couleur du sirop de violettes (a), pendant que d'autres la changent en rouge & d'autres en verd. Ces sels ont aussi quelques propriétés très-différentes; c'est ce qui a occasionné la diversité des sentimens parmi les Chymistes: les uns ont voulu qu'on les rangeât dans la classe des sels neutres, & les autres qu'on les en séparât. Les plus éclairés ont regardé cette question comme très-difficile à résoudre, parce que l'on n'avoit pas encore assez d'observations sur ces sels.

*Pag. 574.
in 4

Dans un Mémoire que j'ai présenté à l'Académie en 1744, sur la cristallisation des sels neutres, j'ai étendu le nombre de ces sels autant qu'il étoit possible, en définissant génériquement le sel neutre, un sel formé par l'union d'un * acide avec une substance quelconque, qui lui sert de base & lui donne une forme concrète ou solide. Dans ce même Mémoire, je n'ai pas seulement augmenté le nombre des sels moyens par rapport aux phénomènes de la cry-

(a) Mémoire de Mr. Neumann, de l'Académie des Sciences de Berlin, année 1744.

crySTALLISATION, mais j'ai eu singulièrement en vûe ce nouveau travail que je présente ROUGE
ELLE.
aujourd'hui.

J'entends par un sel neutre qui a un excès ou une surabondance d'acide, un sel moyen qui, outre la juste quantité d'acide qui le met dans l'état neutre parfait, en a encore une nouvelle quantité. Il ne faut pas que l'acide soit simplement mêlé avec le sel neutre, il faut qu'il y ait cohérence de cet acide avec les autres parties, qu'il fasse combinaison, & qu'il y en ait une juste quantité: l'excès d'acide a aussi son point de saturation.

Les sels qui ont excès d'acide, sont très-solubles, si on compare leur solubilité à celle du sel de leur même espèce qui n'a d'acide que le moins qu'il est possible. Plusieurs de ces sels attirent même l'humidité de l'air, & tombent en *deliquium*.

Ces sels changent en rouge la teinture bleue des violettes, ils font presque tous effervescence avec l'alkali fixe & l'alkali volatil: il y en a cependant un qui fait exception à cette règle générale; au-lieu de changer en rouge la couleur bleue des violettes, il la change en verd; il ne fait pas d'effervescence avec les alkalis fixes ou les volatils, mais il en fait une très-sensible avec des substances métalliques. Cette singularité forme, ainsi que je l'ai dit, une exception à la règle, ce qui nous fait voir combien on doit être en garde contre la demangeaison de faire des axio-

1754. mes en Chymie, vû le peu d'étendue de nos connoissances.

*Pag. 575.
in 4

J'appelle sels neutres parfaits ou salés ceux dont le point de saturation est exact, & qui ont une juste quantité d'acide & un degré médiocre de solubilité. Tels sont les sels formés par la combinaison des acides avec les sels alkalis. Ces sels n'altèrent pas le sirop de violettes : de ce nombre sont le tartre vitriolé, le sel admirable de Glauber, le sel ammoniacal * vitriolique ou sel secret de Glauber, le nitre, le nitre quadrangulaire, le sel ammoniacal nitreux, le sel marin, le sel marin régénéré par l'alkali fixe, le sel ammoniac, &c.

La troisième classe est de ceux que j'appelle sels neutres très-peu solubles ou même insolubles, comme la lune cornée. Ces sels ont très-peu d'acide dans leur composition, de là leur peu de solubilité ; ils sont dans l'état neutre parfait ; la plupart n'altèrent pas le sirop de violettes, & ils ne font aucune effervescence avec l'alkali fixe ou le volatil.

L'excès d'acide dans quelques substances salines n'est pas inconnu en Chymie : il m'a toujours paru étonnant que la nouvelle découverte que je propose, ait échappé à la sagacité de quelques-uns de nos célèbres Artistes, tels que Glauber, Kunckel, Becker & Stahl, qui se sont beaucoup occupés à dévoiler la nature de ces sels. Ils avoient sous les yeux des phénomènes frappans & un sel neutre dont l'excès d'acide est

est connu de tout le monde, ce qui devoit ^{ROU-}
 les éclairer & les mettre sur la voie de ^{ELLE.}
 l'observation.

Je ne rapporterai qu'un petit nombre de ces sels, qui serviront d'exemples pour expliquer tous les autres & pour faire sentir la nécessité des nouvelles distinctions que je propose.

Les bornes que je me suis prescrites ne me permettent pas d'entrer dans des détails, d'ailleurs très-intéressans; je les réserve pour un autre temps, & je me contente de parler aujourd'hui des combinaisons de l'acide du sel marin & de l'acide vitriolique avec le mercure, de l'acide du même sel marin avec le régule d'antimoine, de l'acide nitreux avec le bismuth, & de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe. Les trois premiers sels sont du nombre de ceux que je donne dans mes leçons de Chymie pour des exemples de sels avec excès d'acide; les deux derniers n'ont pas été publiés.

Parmi les substances salines, j'en choisirai d'abord une dont on connoît parfaitement l'excès d'acide, & qui est celle d'où j'ai tiré les premières lumières qui m'ont éclairé dans cette découverte; je veux parler du mercure sublimé corrosif.

* Le mercure sublimé corrosif est un sel ^{*Pag. 576.}
 neutre, formé par l'union de l'acide du sel in 4.
 marin avec le mercure ou le vif-argent.
 On sait que ce sublimé a une telle abondance d'acide, qu'il est capable de dissoudre une nouvelle quantité de mercure,

Rr 4

puis-

1754.

puisque quatre de ses parties dissolvent plus de trois parties de nouveau mercure. Le mercure sublimé, ainsi privé de son excès d'acide, est connu en Chymie & en Médecine sous le nom de mercure doux: on a beau le traiter avec de nouveau mercure, il n'en saisit pas davantage.

Ce nouveau sel ou mercure doux est donc dans l'état parfait d'un sel neutre, c'est-à-dire que l'acide & la base sont dans des proportions exactes; il a le moins d'acide qu'il est possible: le mercure sublimé corrosif, au contraire, est un sel neutre qui a un excès d'acide du sel marin.

Plusieurs Chymistes ont cru donner au sublimé corrosif un nouvel acide, en le sublimant plusieurs fois avec de nouveau sel marin & de nouveau vitriol. Il y auroit beaucoup de choses à dire sur ce procédé; mais il me suffit, pour remplir mon objet, de faire connoître que le sublimé corrosif ne prend pas de nouvel acide du sel marin: il s'élève, avec le mercure sublimé, un peu de fer uni à l'acide du sel; une portion du mercure sublimé corrosif reste dans le *caput mortuum*, & il est presque impossible de l'en séparer par la sublimation. Je pourrai un jour présenter à l'Académie mon travail sur ce sublimé, qui a été employé par les Anciens dans la composition d'un menstrue singulier. Si dans la sublimation du sublimé corrosif on double la quantité du sel marin & du vitriol, le mercure n'en prend pas davantage d'acide.

J'ai

*image
not
available*

1754.

ture bleue du sirop de violettes; l'alkali fixe & l'alkali volatil la précipitent, mais sans effervescence. C'est ce sel qui fait une nouvelle exception à la règle générale des sels qui ont excès d'acide & dont j'ai parlé ci-devant; mais s'il ne fait pas effervescence avec les alkalis, il en fait avec plusieurs substances métalliques, avec lesquelles l'acide du sel marin a plus de rapport ou de convenance qu'avec le mercure. Tels sont l'arsenic, le régule d'antimoine, l'étain, &c.

Le sel neutre parfait, ou le mercure doux qui a le moins d'acide qu'il est possible, est très-peu soluble, comparé au sublimé corrosif; il demande une grande quantité d'eau & une ébullition soutenue. Voici la méthode que j'emploie pour sa solution, ainsi que pour celle de tous les autres sels qui sont de la même classe & aussi peu solubles.

Je prends une demi-once de mercure doux porphyrisé, que je broie dans un mortier de verre avec un peu d'eau pendant une bonne demi-heure, afin de le diviser davantage & de favoriser de plus en plus la solution: je mets ensuite ce sel dans un matras avec quatre onces d'eau distillée, de manière qu'il reste un tiers du vaisseau vuide: je le fais digérer & bouillir au bain de sable pendant trois quarts d'heure, * y ajoutant de temps en temps un peu d'eau bouillante pour réparer la perte de celle qui s'est évaporée. La liqueur étant refroidie, je la décante & la
fil.

* Pag. 578.
la 4.

filtre, ayant eu soin auparavant de laver le filtre de papier avec l'eau bouillante.

ROU-
ELLE.

La quantité du mercure doux ainsi dissoute est si petite, qu'il faut plus de onze cens parties d'eau pour en dissoudre une de sel; c'est ce que j'ai reconnu en le précipitant par un alkali: j'ai trouvé qu'un grain de ce mercure étoit tenu en solution par plus de deux onces d'eau. Le peu de solubilité de ce sel & de plusieurs autres les rend donc très-distincts des autres sels neutres que j'appelle salés ou parfaits, & de ceux qui ont excès d'acide; il est donc absolument nécessaire d'en faire une classe à part & de les distinguer, en les appelant sels neutres insolubles ou presque insolubles, car il y en a en effet quelques-uns qui sont insolubles.

La solution de ce sel change la teinture de violettes en verd-bleu: l'alkali fixe altère cette même solution & la rend louche, mais sans effervescence: l'alkali volatil n'y cause aucun mouvement, mais il la trouble plus que l'alkali fixe & lui fait prendre une couleur d'opale; il faut même laisser ces liqueurs en repos pendant des journées entières pour voir tomber les précipités, tant ils sont peu considérables.

L'union de l'acide vitriolique avec le mercure fournit aussi deux sels neutres; l'un est avec excès d'acide, l'autre en a le moins qu'il est possible & est au juste point de saturation. Ce dernier est aussi peu soluble que le mercure doux, c'est

R. 6.

pour

1754. pourquoi je le mets au nombre des sels peu solubles ou insolubles.

Cette union du mercure avec l'acide vitriolique est connue sous le nom de turbith minéral. On fait ordinairement la dissolution du mercure par l'acide vitriolique dans une retorte, avec parties égales de mercure & d'huile de vitriol concentrée: lorsqu'elle ne l'est pas assez, on en met un peu plus. Cet acide n'attaque le mercure que lorsqu'il est très-concentré & bouillant. L'effervescence ou le mouvement de dissolution étant passé, on cesse le feu, & l'on trouve dans la retorte une masse saline & blanche.

* Pag. 579. Pour faire le turbith minéral, on prend
in 4. cette masse saline; étant à la cave, elle tombe en *deliquium*; ou bien on la met dans un mortier de verre, on la broie & l'on y verse de l'eau bouillante. Il se sépare dans l'instant même une poudre jaune, qui est le turbith ou le mercure précipité jaune.

Cette poudre jaune n'est point un précipité, c'est un véritable sel neutre qui n'a d'acide que le moins qu'il est possible: la liqueur qui reste après la précipitation n'est pas l'acide pur séparé d'avec le mercure, comme on l'a cru; au contraire, elle contient du mercure uni à l'acide vitriolique, comme l'a déjà observé Kunckel, mais avec excès d'acide. Il tombe en *deliquium*, lorsqu'on l'expose dans la cave.

Ce sel avec excès d'acide crySTALLISE; il change en rouge la couleur du sirop de violettes: avec l'alkali fixe, il fait une forte

te effervescence & il tombe un précipité rouge: avec l'alkali volatil, l'effervescence n'est pas moins vive & il se précipite une poudre blanche.

ROU-
ELLE.

Le turbith minéral, ou le sel neutre qui a la moindre quantité d'acide qu'il est possible, est très-peu soluble: il en est de ce sel à peu près comme du mercure doux.

Ce sel dissous dans l'eau, change d'abord en rouge la teinture du sirop de violettes; un instant après cette couleur se change en bleu céleste, qui n'est pas celui des violettes.

L'alkali fixe précipite le mercure de cette solution sans effervescence en une couleur d'abord jaunâtre & sale, qui dans la suite devient brune obscure, & même noirâtre: avec l'alkali volatil, elle est aussi précipitée sans mouvement; le précipité est d'abord d'un brun obscur, ensuite il devient noirâtre. Voilà un phénomène très-singulier: les précipités du sel avec excès d'acide & ceux du sel qui a le point de saturation exact, ont des couleurs très-différentes, quoique ce soit le même acide & les mêmes alkalis; mais ce n'est point ici le lieu de discuter ces faits, il me suffit de les faire observer.

On peut aussi faire ces deux sels avec l'acide vitriolique & le mercure, en versant sur une dissolution de mercure, faite par l'acide nitreux bien saturé, de l'acide vitriolique * qui soit peu affoibli & en petite quantité: il se fait un faux précipité blanchâtre. Qu'on décante la liqueur qui surnage & qu'on la partage en deux, que

*Pag. 580.
in 4.

Rr 7

l'on

1754.

l'on ajoute à l'une de nouvel acide vitriolique, tout se dissoudra; ce sera le sel avec excès d'acide. Qu'à l'autre partie on applique de l'eau bouillante, on aura un turbith minéral ou le sel neutre fait avec le moins d'acide qu'il est possible: l'eau bouillante dégage d'avec le turbith un peu de sel avec excès d'acide qui le blanchissoit.

On connoît déjà en Chymie la méthode de Mr. Pott pour faire du turbith minéral. Ce savant Chymiste, dans la solution du problème de Stahl sur la décomposition du tartre vitriolé dans le creux de la main, applique à une dissolution de mercure, faite par l'acide nitreux, une solution de tartre vitriolé, & il a un faux précipité blanchâtre, sur lequel il n'y a qu'à verser un peu d'eau bouillante, on a un turbith minéral. Si on emploie les solutions du tartre vitriolé bouillantes, le turbith tombera sur le champ tout jaune. Le sel admirable de Glauber, les vitriols de Mars, de Vénus, du zink ou blanc de Gosselard & l'alun produisent les mêmes effets que le tartre vitriolé sur la dissolution du mercure dans l'acide nitreux; ils donnent tous un beau turbith minéral.

L'acide du sel marin, combiné avec le régule d'antimoine, donne également deux sels neutres, l'un avec sur-abondance d'acide, l'autre au point de saturation & avec très-peu d'acide.

L'union de cet acide avec le régule d'antimoine est connue en Chymie sous le nom de

de beurre d'antimoine : on fait ce beurre avec le mélange du sublimé corrosif & le ROU-
ELLE. régule d'antimoine ou l'antimoine même. Lors du mélange de ces substances, exactement réduites en poudre, elles se gonflent, on s'apperçoit qu'elles sont agitées & en mouvement, & elles répandent des vapeurs ; c'est une vraie effervescence qui démontre l'excès d'acide du sublimé corrosif. Ce mélange, mis dans une retorte avant qu'il agisse, placé au bain de sable ou au fourneau de réverbère, & traité par le feu suivant l'usage, donne dans la distillation une matière saline qui coule par le cou du vaisseau comme un beurre fondu ; c'est * pourquoi on l'a appelé, quoiqu'im- *Pag. 581. proprement, beurre d'antimoine. On fait in 4 que dans cette opération l'acide du sel qui est dans le sublimé corrosif quitte le mercure, & s'unit au régule d'antimoine avec lequel il a plus d'affinité.

Cette masse saline est dans le même état que celle qui donne le turbith minéral ; elle attire l'eau de l'air & contient deux sels, l'un avec excès d'acide, l'autre dans l'état neutre : le moyen de les séparer est aussi le même que pour le turbith, c'est-à-dire qu'il n'y a qu'à verser de l'eau dessus ; celui qui tombe au fond est le sel avec le moins d'acide qu'il est possible & très-peu soluble, on le connoît sous le nom de mercure de vie ; celui qui reste uni à l'eau, est avec excès d'acide.

Ce procédé du beurre d'antimoine &
du

1754.

du mercure de vie, quoique répété des milliers de fois, n'a cependant pas encore conduit les Chymistes à une éthiologie exacte; il renferme des phénomènes singuliers qu'on n'a point observés; je n'en toucherai qu'un en passant. Pour faire le mercure de vie, que l'on a pris pour un précipité, on laisse tomber en *deliquium* le beurre d'antimoine; il attire l'humidité de l'air & il se résout, propriété dûe à l'excès d'acide. On peut aussi le dissoudre sans le précipiter, en le broyant dans un mortier de verre échauffé, & en versant dessus peu-à-peu des gouttes d'eau bouillante: avec quelque usage, on peut le dissoudre exactement, comme fait le *deliquium*. Quelques gouttes de trop le troublent & dérangent la solution. Ce beurre étant ainsi rendu fluide, on ajoute une quantité d'eau pour dégager le mercure de vie: il y a des Auteurs qui prescrivent l'eau froide; d'autres la veulent chaude & prétendent, avec raison, que le précipité est plus subtil: ils n'ont ni déterminé la quantité d'eau nécessaire, ni observé les phénomènes qui dépendent de cette eau froide ou chaude, comme je vais le faire voir par une expérience.

Que sur deux onces de beurre d'antimoine rendu fluide on verse douze onces d'eau bouillante, qu'on sépare la liqueur refroidie du faux précipité, qu'on la partage en deux portions égales, qu'à l'une on ajoute

* Pag. 582. six onces d'eau bouillante, elle * ne fera point

point troublée & il ne s'en dégagera rien : ROU-
ELLE.
 qu'on ajoute à l'autre portion six onces
 d'eau froide, elle fera sur le champ trou-
 blée & donnera une espèce de précipité.
 L'eau froide cause donc à cette dissolution
 un dérangement tel, que le sel se sépare
 de l'eau & crySTALLISE, puisque cette crys-
 tallisation n'arrive pas avec l'eau chaude.
 On pourroit m'objecter qu'il arrive à cette
 dissolution la même chose que lorsqu'on
 sépare le turbith minéral, & que c'est un
 sel peu soluble qui tombe. Cela ne se passe
 pas ainsi, ce n'est que la simple commo-
 tion de l'eau froide, puisque ce sel qui a
 crySTALLISÉ, est avec excès d'acide & très-
 soluble : la chose est si vraie, qu'en chauf-
 fant cette liqueur avec ses crySTaux, le sel
 se dissout de nouveau & en très-peu de
 temps.

La liqueur qui a servi à la séparation du
 mercure de vie, contient le régule d'anti-
 moine uni à un excès d'acide du sel marin.
 Ce sel change en rouge la teinture des
 violettes : avec l'alkali fixe, il fait une vi-
 ve effervescence & donne un précipité de
 couleur brune & noirâtre : avec l'alkali vo-
 latil, il fait mouvement, & le précipité
 qu'il donne est blanc.

Le mercure de vie ou faux précipité,
 qui est un sel neutre formé par le moins
 d'acide qu'il est possible, est très-peu so-
 luble, il a fallu une longue ébullition pour
 le dissoudre ; il change la teinture des vio-
 lettes en rouge tirant sur le violet : avec
 l'al-

1754.

l'alkali fixe, il ne fait aucun mouvement, la solution devient d'abord louche, puis il se change un peu en couleur d'opale & il se précipite une poudre blanche. L'alkali volatil y produit les mêmes effets que le fixe, & le précipité a aussi la même couleur.

Le beurre d'antimoine & la matière saline qui donne le turbith minéral, contiennent chacun deux sels, qui, avec une quantité déterminée d'eau, sont tenus en solution, ils sont unis ensemble (c'est le *deliquium* qui fournit cette juste proportion d'eau); une nouvelle quantité d'eau les sépare. Il y a encore plusieurs autres sels qui présentent le même phénomène.

Il ne me reste plus, pour montrer des sels neutres formés * par l'union des trois acides avec des substances métalliques, qu'à en donner un dont l'acide soit le nitreux: le bismuth m'en fournira la base.

Le bismuth dissous par l'acide nitreux a été jusqu'ici un paradoxe pour les Chymistes; ils ont eu à ce sujet une variété de sentimens singulière: les uns ont voulu que pour faire le magistère de bismuth, on le précipitât de cette dissolution par le sel marin, & ont cru que le bismuth ainsi précipité étoit corné, c'est-à-dire, uni à l'acide du sel, comme il arrive au plomb & à l'argent dissous par l'acide nitreux & dégagés par le sel marin: les autres ont prétendu que le sel marin étoit inutile, puisqu'on pouvoit précipiter le bismuth par l'eau seule.

Le

Le célèbre Mr. Pott, de l'Académie de Berlin, s'est beaucoup occupé de cet objet ^{ROU-} ~~ELLE.~~ dans les différens Ouvrages qu'il a publiés; il a même changé de sentiment & a avoué qu'il s'étoit trompé. Il seroit à souhaiter que l'exemple de ce savant Chymiste pût prendre faveur : quel tort une mauvaise honte ne fait-elle pas aux progrès de nos connoissances !

Mr. Pott, dans sa dissertation sur le tartre vitriolé, qui se trouve dans le cinquième tome des Mémoires de l'Académie de Berlin, dit que le tartre vitriolé précipite le bismuth dissous par l'acide nitreux. Dans sa dissertation sur le sel marin, il assure que le bismuth n'est précipité ni par l'acide du sel marin, ni par le sel marin même ; que ce n'est que par l'eau qui dissout ces sels, que se fait la précipitation. Dans sa dissertation sur le bismuth, où il retouche de nouveau cette matière, il veut qu'il n'y ait que l'eau qui précipite le bismuth uni à l'acide nitreux ; il exclut aussi l'acide vitriolique, le tartre vitriolé, le sel de Glauber & le vitriol. Il reconnoît s'être trompé dans sa dissertation sur le tartre vitriolé, en prétendant que ces sels précipitent le bismuth dissous par l'acide nitreux. Enfin il ajoûte que l'acide du sel & le sel marin ne précipitent pas cette dissolution, mais que c'est l'eau seule.

La distinction de deux sels dans la dissolution du bismuth par l'acide nitreux, & leur séparation par l'eau, vont préparer les moyens de dissiper ces doutes.

* Cette

1754.

*Pag. 584.
in 4.

* Cette dissolution du bismuth se précipite avec l'eau pure distillée : une dissolution de bismuth bien saturée (or on l'obtient en la chauffant fortement & l'évaporant au point de la cristallisation, qui sont des termes fixes pour les dissolutions des substances métalliques & salines) une pareille dissolution, dis-je, demande huit parties d'eau pour être parfaitement précipitée.

La liqueur séparée du magistère contient un sel neutre avec excès d'acide : le magistère est un vrai sel neutre, qui n'a d'acide dans sa composition que le moins qu'il est possible.

Le sel qui a sur-abondance d'acide, cristallise ; il change en rouge violet la teinture des violettes, mais bien-tôt cette couleur est totalement détruite, comme elle l'est par l'acide nitreux seul. Avec les alkalis fixes & les alkalis volatils, il fait une forte effervescence & il se précipite une poudre blanche.

Le magistère de bismuth ou le sel qui a peu d'acide, bouilli avec de l'eau, de même que je l'ai pratiqué pour les autres sels très-peu solubles, change la teinture des violettes en rouge tirant sur le violet : l'alkali fixe & l'alkali volatil ne font aucun mouvement avec lui ; ils troublent la solution & précipitent une poudre blanche en très-petite quantité.

Après avoir fait voir quel est l'état réel de la dissolution du bismuth par l'acide nitreux, & ce que l'eau produit sur elle, revenons aux difficultés dont j'ai parlé.

Dans

Dans les expériences que je vais rapporter, je me fers d'une dissolution du sel ROU-
ELLE.
de bismuth qui a excès d'acide nitreux; c'est la liqueur même dont on a précipité le faux magistère de bismuth; elle est au point de la crySTALLISATION & ne précipite plus, quoiqu'on y ajoûte une grande quantité d'eau pure distillée; je lui en ai donné jusqu'à vingt parties de plus. Tous les doutes au sujet de l'eau sont donc levés, il est facile alors d'appercevoir les effets des sels sans son concours: je m'explique.

Que l'on mêle, par exemple, à une livre de la solution de ce sel qui a excès d'acide une solution de sel marin, à-peu-près au point de la crySTALLISATION; en versant peu-à-peu, *il ne se fait aucun précipité; mais si on y en mêle une égale quan-
*Pag. 385.
in 4.
 tité, elle devient louche; on apperçoit un très-léger précipité attaché aux parois du vaisseau de verre. En vain j'ai laissé cette dissolution pendant vingt-quatre heures; elle n'a rien précipité davantage. Conduit & guidé par quelques autres observations, j'ai versé une quantité d'eau sur ce mélange; alors il est devenu laiteux & a déposé lentement un faux précipité blanc comme la neige & extrêmement divisé. Il faut que la quantité d'eau réponde quatre fois à celle de ces deux dissolutions, pour que la séparation se fasse bien, & que le faux précipité tombe le plus promptement qu'il est possible. C'est le bismuth corné.

Le

1754.

Le tartre vitriolé, le sel admirable de Glauber, le vitriol de Mars, le vitriol de Vénus, le vitriol de zink ou le vitriol blanc de Gosselard & l'alun, dégagent tous le bismuth du sel qui a excès d'acide. Ces faux précipités sont blancs : l'acide vitriolique qui est dans ces sels quitte leurs bases pour s'unir au bismuth. La plupart de ces mêmes sels dégagent le bismuth avec des proportions à-peu-près égales. Il faut que leurs solutions soient un peu éloignées du point de la-crystallisation. En ajoutant une moitié d'eau, les précipités se dégagent mieux ; il n'y a que le tartre vitriolé qui en demande un peu plus.

L'acide du sel marin dégage également le bismuth uni à l'acide nitreux : j'ai mêlé à cette solution l'acide du sel marin très-affoibli, afin de n'en appliquer qu'une juste quantité ; c'est le moyen de bien dégager, au-lieu que l'on ne pourroit y parvenir si l'on employoit une trop grande quantité d'acide fort. Que l'on ajoute sur le champ à ce faux précipité l'acide du sel marin, il est totalement dissous dans l'instant même, comme l'a déjà observé Mr. Pott : le tout doit être fait sans chauffer. J'ai dissous de la même manière le précipité fait par le sel marin.

J'ai pareillement dégagé le bismuth de l'acide nitreux par l'acide vitriolique, avec les mêmes précautions & le même succès que quand je me suis servi de l'acide du sel : ce faux précipité a été aussi dissous par

UN

un nouvel acide vitriolique. * On peut ROU.
 donc corner le bismuth, on peut l'unir à ELLE.
 l'acide du sel; l'acide du sel a donc plus de *Pag. 586.
 rapport avec le bismuth, que n'en a l'aci- in 4.
 de nitreux; l'acide vitriolique a donc plus
 de convenance avec le bismuth qu'avec l'a-
 cide nitreux.

Le phénomène de la dissolution de ces précipités par leurs propres acides est facile à expliquer; il dépend de la sur-abondance d'acide. Ces précipités sont de vrais sels neutres qui ont peu d'acide, & qui par là sont très-peu solubles; il ne s'agit que d'y ajouter un peu de nouvel acide, lorsque leurs parties sont encore dans l'état de désunion & que les précipités ne sont pas tout-à-fait affaîlés: quand ils auront pris de la sorte un excès de cet acide, ils deviendront plus solubles.

Le bismuth uni à l'acide du nitre & du sel marin & à l'acide vitriolique, nous fournit donc six nouveaux sels neutres, les uns avec sur-abondance d'acide, & les autres dans l'état neutre parfait, & donne douze nouveaux précipités.

Je suis entré dans quelque détail sur l'union & les rapports de l'acide du sel marin & de l'acide vitriolique avec le bismuth: non par le desir de critiquer, mais pour faire voir quelles sont les lumières que la nouvelle doctrine de la sur-abondance des acides & la distinction des différentes classes de sels neutres répandent sur les travaux chymiques.

Les

1754.

Les substances métalliques ne sont pas les seules qui soient susceptibles d'excès d'acide; parmi les sels neutres dont les bases sont solides, il y en a un qui en est pareillement susceptible.

Le tartre vitriolé, formé par l'union de l'acide vitriolique & de l'alcali fixe, est capable de prendre un excès d'acide. Entre plusieurs moyens que j'ai tentés pour m'assurer du point de saturation de son excès d'acide, la distillation est celui auquel je m'en suis tenu. J'ai traité ensemble au feu de réverbère, dans une retorte, quatre onces de tartre vitriolé & deux onces de bonne huile de vitriol ordinaire: quand on verse l'huile de vitriol sur le tartre vitriolé réduit en poudre, ils s'échauffent fortement & il s'excite un mouvement. Afin de m'assurer si ce mouvement n'étoit pas occasionné par l'eau de la crySTALLISATION du tartre vitriolé, j'ai desséché ce sel * parfaitement; ensuite je l'ai mêlé avec l'huile de vitriol, & tous deux se sont échauffés de même: c'est donc ici une effervescence qui est causée par l'union de l'excès d'acide avec ce sel. Cette distillation ne présente rien que d'ordinaire: j'ai tenu la retorte rougie pendant une heure entière, lorsque les vapeurs blanches ont cessé, pour être sûr qu'il ne passoit plus d'acide. La masse saline qui s'est trouvée dans la retorte a fondu; elle pesoit cinq onces un gros; la liqueur qui a passé dans le récipient pesoit six gros; je n'ai perdu qu'un gros.

* Pag. 587.
in 4.

gros. La cessation des vapeurs est donc une marque sûre du point de saturation de la sur-abondance d'acide vitriolique. ROU-
ELLE.

Ce tartre vitriolé qui a excès d'acide, attire l'eau de l'atmosphère, il tombe en *deliquium*; dissous dans l'eau, il cristallise; il a des propriétés très-distinctes de celles du tartre vitriolé qui est parfaitement neutre: je parlerai de quelques-unes dans un Mémoire qui fera une suite à ce que j'ai déjà donné sur le sel marin: ce sel change en rouge la teinture des violettes; il fait une vive effervescence avec les alkalis fixes & les volatils.

On sait que le tartre vitriolé qui est dans le juste point de saturation ne change pas la couleur des violettes, & ne souffre aucune altération avec l'alkali fixe & le volatil.

Presque toutes les substances métalliques unies aux trois acides donnent des sels neutres avec excès d'acide, & des sels presque insolubles: il y a aussi quelques métaux qui, unis à l'eau régale & au vinaigre, donnent les mêmes sels.

Il résulte de mes observations, qu'il faut de nécessité distinguer les sels neutres en trois classes, savoir, en sels neutres avec excès d'acide, en sels neutres parfaits ou salés qui ont une certaine quantité d'acide & un degré considérable de solubilité, enfin en sels neutres qui ont une très-petite quantité d'acide & sont très-peu solubles, ou sont même insolubles.

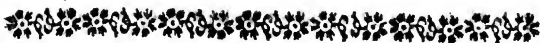
A la faveur de ces distinctions, je fais
II, Centurie. Ss COR-

1754. connoître de nouveaux sels & je donne de nouvelles vues pour la théorie de la crySTALLISATION : de plus, j'indique un grand nombre de nouveaux précipités singuliers.

* Pag. 588. in 4. * Je fais voir aussi que l'on confond mal-à-propos un grand nombre de substances salines avec des précipités, un précipité étant formé par l'union de trois substances. Une substance métallique, dissoute par un acide, est précipitée par un alkali fixe ou volatil; elle n'est pas seule, comme quand on la dégage par une autre substance métallique; elle est unie à une portion de l'acide qui l'a dissoute, & à un peu de l'alkali qui l'a précipité: voilà un vrai précipité.

Une substance métallique dissoute par un acide n'est nullement précipitée par un autre acide, c'est une vraie crySTALLISATION; une autre substance métallique ne la précipite pas davantage, elle a simplement été dégagée de l'acide; elle est pure, c'est pourquoi dans mes leçons de Chymie je donne de justes bornes à tous ces termes.

Ces observations répandent des lumières sur quantité de faits importans & de procédés, & mettent sur la route de leurs étiologies. Enfin, ce travail change, pour ainsi dire, la face de la Halotechnie: je pourrois ajouter qu'il suffit pour manifester la différence qu'il y a entre l'inventeur d'une doctrine & celui qui ne la connoissant que par ouï-dire, seroit tenté de se l'approprier.



* O B S E R V A T I O N

*Pag. 389.
in 4.

D U

PASSAGE DE MERCURE SUR
LE SOLEIL,

DANS LE NOEUD DESCENDANT,

Faite au château de Meudon le 6 Mai 1753;

Avec une méthode pour en déduire les
éléments de l'orbite.

Par Mr. LE FRANÇOIS DE LA LANDE.

LE passage de Mercure sur le Soleil étoit une observation d'autant plus intéressante dans les circonstances où il se trouvoit le 6 Mai 1753, qu'on n'en avoit point encore fait de semblable avec exactitude, & qu'on ne pouvoit en espérer une seconde que dans quarante-six ans & douze jours. Le seul passage de Mercure observé dans le Nœud descendant étoit celui du 3 Mai 1661, qu'Hevelius a rapporté dans son Histoire céleste; mais cette observation n'étoit pas assez complète pour avoir pû en conclurre tous les éléments de Mercure: de-là vient

DE LA
LANDE.
19 Mai
1753.

1754.

que les Tables de Mr. de la Hire , par exemple , donnoient la conjonction de Mercure au Soleil pour le 5 Mai au soir à 10^h 57' , celles de Mr. Cassini pour le 6 Mai à 2^h 35' du matin , celles de Mr. Halley à 7^h 0' ; enfin l'observation a fait voir que les calculs les plus exacts & dans lesquels Mr. de l'Isle avoit employé toutes les observations qui pouvoient y servir , donnoient encore la sortie de Mercure 17 minutes trop tard. L'observation dont il s'agit pouvoit seule fixer l'incertitude.

• Par. 390.
in 4.

Comme il étoit à souhaiter d'appercevoir le Soleil le plus tôt qu'il se pourroit , afin d'avoir un plus grand nombre d'observations , Mr. de la Condamine , Mr. le Monnier , Mr. de Chabert & moi , nous nous transportames au château de Meudon , où aucun objet terrestre ne pouvoit empêcher le * Soleil d'être vû à l'instant de son lever , & d'où l'on étoit aussi plus à portée de se rendre aux ordres de Sa Majesté qui étoit à Bellevûe. Je m'étois muni pour mon usage particulier d'un quart-de-cercle de 3 pieds de rayon , & d'un nouvel instrument imaginé par Mr. Bouguer , dont il a donné la description dans les Mémoires de l'Académie de 1748 , sous le nom d'*héliomètre* ; le mien étoit de 18 pieds de longueur.

Le 6 au matin , le temps étoit extrêmement serein , & l'horizon très-dégagé ; l'Observatoire Royal nous paroissoit beaucoup au dessous du niveau : le Soleil ayant enfin
paru

paru sur l'horizon, accompagné de Mercure DE LA
LANDE.
qui étoit déjà sur son disque depuis plus de
deux heures, je commençai avec Mr. de
la Condamine à observer des passages de
Mercure & du Soleil aux fils du quart-de-
cercle, qui seul pouvoit s'employer au dé-
faut d'un micromètre & d'une machine pa-
rallactique.

L'Académie a déjà reçu un assez grand
nombre d'observations détaillées, ainsi je
ne rapporterai ici que les conclusions qui
formoient l'objet de ce travail, & la mé-
thode que je me suis faite à cet égard.
J'ai commencé par calculer les angles du
vertical avec le méridien de 10 en 10 mi-
nutes de temps, pour toute la durée des
observations ; je les ai rapportés sur une
grande figure, autant que cela se pouvoit
faire sans confusion ; j'ai rapporté au ver-
tical & à l'horizontal chacune de mes ob-
servations de Mercure au fil horizontal &
au fil vertical du quart-de-cercle, c'est-à-
dire, sa distance au centre du Soleil sur le
vertical & sur l'horizontal, tirée de l'ob-
servation par une simple partie propor-
tionnelle, ayant égard à la parallaxe de hau-
teur. Par-là j'ai vu les observations où il
pouvoit y avoir de l'erreur pour les rejet-
ter, & j'ai commencé à juger, soit du pro-
grès qu'elles devoient suivre, soit des di-
mensions de l'orbite apparente à quelques
secondes près. Pour avoir même un plus
grand nombre de points qui m'assurassent
de l'exactitude de ces divisions, ou qui

1754.

* Pag. 591.
m. 1.

m'en fissent appercevoir les défauts, j'ai voulu remplir tous les intervalles,* & pour cela je me suis servi des observations que Mr. le Monnier fit dans le même appartement avec son micromètre placé verticalement par le moyen d'un niveau, depuis le lever du Soleil jusqu'à six heures, & de celles que faisoient à Paris Mr. Bouguer & Mr. de Thury, de sorte que j'ai pu, à l'inspection seule de la figure, choisir les observations auxquelles je devois appliquer le calcul. Il y a moins d'art à entasser les détails d'un calcul immense, qu'à bien choisir ses données & la route pour parvenir aux inconnues.

Dans cette vûe, j'ai cherché à simplifier la méthode de Mr. de l'Isle, que plusieurs Astronomes ont employée depuis & qui est détaillée dans les Mémoires de l'Académie de 1723, j'ai évité le calcul des ascensions droites & des déclinaisons, & j'ai rendu celui des longitudes plus court. Suivant la méthode usitée jusqu'à présent, ayant observé l'instant du passage du bord du Soleil à un fil, & connoissant par les Tables la véritable situation de ce bord, c'est-à-dire, sa hauteur ou son azimuth, on a la situation de Mercure pour l'instant où il est arrivé au même fil: on fait une opération semblable pour chaque fil, qui suppose connus le lieu du Soleil, sa déclinaison, son ascension droite, sa hauteur, son azimuth & son diamètre azimuthal, le tout avec la plus grande précision; par ce moyen

yen on a la hauteur & l'azimuth de Mer-
 cure, d'où l'on déduit son ascension droite
 & sa déclinaison, enfin sa longitude & sa
 latitude, pour pouvoir les comparer au
 Soleil. Pour moi je réduis toutes ces opé-
 rations à deux triangles rectilignes, sans
 ôter rien à l'exactitude de la méthode. Soit
 dans la *fig. 2* un cercle *DAC* qui repré-
 sente le disque du Soleil, *DC* une portion
 de l'écliptique, *AEI* le cercle de lati-
 tude, *PED* l'angle de l'écliptique avec le
 méridien, que l'on trouve dans les Tables
 pour chaque lieu du Soleil : je suppose que
 l'on connoisse aussi l'angle *PEV* du verti-
 cal avec le méridien, pour pouvoir tirer
 la ligne *VEB*, qui représente le vertical
 du Soleil au moment de chaque observa-
 tion. Comme il suffit d'avoir cet angle à
 une minute près, & que d'ailleurs il varie
 très-peu tant que * le Soleil est éloigné du ^{Pag. 592.}
 méridien, ce calcul est assez court. La ^{in 4.}
 somme de ces angles *PED*, *PEV*, ou
 son complément, donnera l'angle du ver-
 tical avec l'écliptique *DEB* ou *CEB*. Je
 suppose que Mercure se soit trouvé en *G*
 lors de l'observation faite avec un quart-
 de-cercle, & qu'on ait observé les bords
 du Soleil au fil vertical & au fil horizontal,
 on a, par une simple partie proportionnel-
 le, si le Soleil n'est pas fort élevé, la dis-
 tance verticale *EF* de Mercure au centre
 du Soleil & sa distance azimuthale *FG* :
 ainsi, dans le triangle *EFG*, on trouvera
 d'abord *EG* distance de Mercure au centre

1754.

du Soleil, & l'angle GEF , qui, soustrait de l'angle DEB , donne l'angle GEH : on pourra donc calculer dans le triangle GEH la différence de longitude HE & la latitude GH ; *ce qu'il falloit trouver.*

Dans le cas où le Soleil seroit fort haut, comme il l'étoit, par exemple, sur les dix heures, son diamètre ne s'éleveroit plus sur l'horizon par parties proportionnelles au temps, & alors il ne faudroit pas se contenter d'une simple analogie pour trouver la distance verticale & l'azimuthale de Mercure au centre du Soleil; il faut alors calculer la hauteur & l'azimuth du Soleil pour chaque moment d'observation ou du moins pour trois momens qui ne soient éloignés que de la moitié de l'intervalle entre les passages des deux bords du Soleil, parce qu'alors l'inégalité devient quatre fois moindre. On seroit obligé d'avoir recours aussi à la même opération, si l'on n'avoit observé qu'un seul bord du Soleil à chaque fil. Par exemple, à 6^h 15' Mercure étoit au vertical & à l'horizontal; je n'observai avec exactitude que le premier bord du Soleil à l'horizontal & le second bord au vertical, de sorte que par le moyen de ces deux bords il falloit trouver la situation des deux, c'est-à-dire, calculer la hauteur & l'azimuth du Soleil pour ces trois instans, & cela avec toute la précision possible.

Pour abréger ce calcul, on peut se servir de la hauteur prise sur le quart-de-cercle.

ele, ou calculer une seule fois, & même simplement à une ou deux minutes près, la hauteur & l'azimuth du Soleil, & se servir ensuite des formules * suivantes, dont le calcul est fort simple. Quoiqu'il soit facile à un chacun de trouver soi-même ces formules en opérant, j'ai cru pouvoir les placer ici telles qu'elles se sont présentées à moi, à l'imitation de celles de Mr. Côtes, mais beaucoup plus commodes pour l'objet dont il s'agit.

Soit P le pôle, Z le zénith, S le Soleil, & que dans un intervalle de temps donné (que j'appelle dP , parce qu'il est comme la différentielle de l'angle horaire P) le Soleil soit parvenu en B , sa variation en hauteur est BA , SA sa variation par rapport au fil vertical: or $BA:BS = \sin. S:1$. Si à la place de BS vous mettez $15 dP \sin. PS$, & à la place de $\sin. S$ sa valeur $\frac{\sin. Z \sin. PZ}{\sin. PS}$, vous aurez la variation

en hauteur égale à $15 dP \sin. Z \sin. PZ$. De même $BS:AS = 1:\cos. S$. Si on substitue à BS sa valeur $15 dP \sin. PS$, on aura la valeur de SA , $15 dP \sin. PS \cos. S$. On voit que les logarithmes de $\sin. Z$, de $\sin. P$, & de $\cos. S$ sont déjà trouvés par un seul calcul de la hauteur du Soleil, & qu'il n'est pas besoin de les avoir avec une plus grande exactitude.

Ces formules donneront les différences de hauteurs, sans qu'on soit obligé d'avoir avec précision les hauteurs absolues; on

S 5

aura.

* PZ , de $\sin.$

1574.

aura ces différences aussi exactement que par l'interpolation que l'on feroit, en supposant entre les différences de quatre hauteurs observées de 10 en 10 minutes (qui est à-peu-près la distance d'une observation à l'autre) & les intervalles de temps qui correspondent, une loi constante exprimée par une équation du second ou du troisième degré, dont la résolution donneroit les différences intermédiaires des hauteurs, en y substituant celles des temps. Ce dernier calcul est beaucoup plus long que celui que je viens d'indiquer, & on ne sauroit trop l'abréger dans des cas où l'on est obligé de comparer un si grand nombre d'observations.

Ayant donc mis dans ces formules à la place de dP le temps écoulé entre le passage de Mercure & celui du bord du Soleil, j'ai eu la différence de hauteur $2' 50''$ & la différence azimuthale $10''$, ce qui donne la différence de * longitude EH $1' 23'' 9$, & la latitude GH $2' 28'' 2$. Une observation de Mr. Bouguer, qui se trouve faite 22 secondes plus tard (après avoir réduit les deux passages de Mercure au vertical & à l'horizontal à un même moment) donne, à quelques secondes près, les mêmes différences. J'ai calculé ainsi toutes les observations de Mr. Bouguer & toutes celles que je fis jusqu'à huit heures & demie; alors les variations du Soleil n'ayant plus la même égalité & n'étant plus sensibles, d'ailleurs le vent me devenant plus

Fig. 2.
* Pag. 594
in. 4.

incommode, je disposai mon Héliomètre, DE LA
LANDE. qui étoit de tous les instrumens celui dont on pouvoit espérer le plus d'exactitude.

On fait que cette ingénieuse découverte consiste à placer deux objectifs dans un seul tuyau, pour former à un même foyer deux images que l'on regarde avec un seul oculaire. Il est clair que les deux objectifs étant l'un à côté de l'autre & dans le même plan, les deux images seront aussi l'une à côté de l'autre, & leur distance dépendra de la distance des verres.

Il sera donc facile de vérifier sur une base connue, combien les deux images d'un même objet terrestre sont distantes en minutes & en secondes pour une distance donnée entre les deux objectifs; & parce que cette distance des objectifs peut être augmentée ou diminuée, comme celle des fils d'un micromètre, au moyen d'un châssis & d'une vis, on pourra trouver quelle est la distance des objectifs nécessaire pour que deux images d'un même point soient éloignées, par exemple, de 32 minutes, ou, ce qui revient au même, pour que les images de deux points éloignés de 32 minutes paroissent dans la lunette confonduës l'une avec l'autre. Il est évident que si je présente mon héliomètre au Soleil dans cette position, je verrai deux images du Soleil, mais telles, que le bord supérieur de l'une concourra avec le bord inférieur de l'autre & le touchera en un point, puisqu'il en est éloigné de 32 minutes.

1754.

*Pag. 595
In 4.

Jusqu'à présent la mesure la plus exacte des petits angles étoit celle qui se faisoit par le moyen du micromètre, c'est-à-dire, * de deux fils placés vers l'oculaire d'une lunette pour mesurer la grandeur de l'image. Cette mesure étoit sujette à deux inconvéniens auxquels il ne sembloit pas qu'on pût jamais remédier ; le premier, c'est qu'on ne pouvoit appliquer cet instrument à de grandes lunettes au dessus, par exemple, de 9 ou 10. pieds, parce qu'alors l'image du Soleil, devenue trop grande, ne pouvoit pas paroître toute entière dans l'ouverture d'une seule lunette, & c'est-là un vice intrinsèque de la machine, qui s'oppose à son exactitude, sur-tout joint aux inégalités de la vision sur les bords des verres de lunette.

Mr. Bouguer a trouvé le moyen de nous faire observer en même temps par deux lunettes, en nous montrant chaque objet sur l'axe même de la lunette, de sorte que, quelque grande que soit l'image, on n'en observe qu'un point situé sur ce même axe.

Le second inconvénient des micromètres, c'est qu'il est très-difficile de mesurer, par leur secours, la distance entre des points de la sphère, qui sont, par rapport à nous, dans un mouvement continu, & de pouvoir placer sur ces objets deux fils (qui n'y restent qu'un instant) en sorte qu'on puisse d'un coup d'œil les examiner tous deux. Le seul moyen de diminuer cet inconvénient est de placer les deux fils dans la di-

rec.

rection du mouvement de la sphère, de manière que le mouvement des deux objets se fasse sur les deux fils; mais le diamètre lumineux de la Lune croissante ou en décroissance ne se trouvant presque jamais dans une situation perpendiculaire au mouvement diurne, cette ressource n'y étoit pas applicable: d'ailleurs le changement subit de déclinaison auquel la Lune, & quelquefois les comètes, sont exposées, peut déranger en un instant toute l'économie de cette préparation; il faut alors une adresse singulière pour pouvoir y suppléer.

On s'étoit occupé long-temps du projet des grosses horloges, qui pouvoient conduire une lunette suivant une direction & avec une vitesse quelconques, mais la difficulté d'un tel expédient prouve combien l'obstacle a toujours paru considérable. Au contraire, dans le nouvel instrument de Mr. Bouguer, * tant que les deux points dont on veut mesurer l'intervalle resteront à la même distance, quel que soit le mouvement de la sphère, de la lunette ou de l'œil, les deux images se toucheront toujours, & on aura tout le temps d'en vérifier la distance comme avec un quartier de réflexion.

La seule précaution nécessaire pour mesurer la distance de deux points d'un objet, c'est de placer au foyer de l'oculaire deux fils à angles droits, & de faire en sorte que les deux images soient à-peu-près sur ce fil, sans quoi il pourroit arriver qu'on

1754.

ne mesureroit pas la plus proche distance, & que les deux images paroîtroient éloignées, quoique véritablement elles dussent concourir: l'on évite aussi par-là l'erreur de la parallaxe des lunettes.

Il paroît, par un Mémoire qui vient d'être inséré dans le 48.^{me} volume des Transactions Philosophiques, que dans l'application de cette découverte aux télescopes à réflexion, on s'est servi en Angleterre de deux moitiés d'un seul objectif au lieu de deux objectifs; méthode qui avoit déjà été tentée par Mr. Bouguer, mais abandonnée comme la moins parfaite. Par le moyen d'un objectif coupé en deux parties égales, & précisément par le centre, on rapproche les deux extrémités d'une même image; on y trouve l'avantage de faire mouvoir les objectifs parallèlement à leur longueur, c'est-à-dire, de A en B (fig. 3) au lieu de les faire mouvoir sur la ligne AC , & de pouvoir les rapprocher à volonté pour mesurer les plus petits angles, au lieu de leur laisser, comme dans la construction précédente, une portion AD au dessus du demi-cercle AE , ce qui fait qu'on ne sauroit les rapprocher que jusqu'à une distance CA , ou tout au plus à la distance AD , en les faisant passer l'un sur l'autre (*a*).

Je

(a) Depuis la lecture de ce Mémoire, Mr. Bouguer a imaginé de se servir d'un objectif, dont la partie du milieu, qui aura été coupée circulairement sur le tour, soit égale en surface à celle de la zone circulaire qui reste; par ce moyen l'on a deux images du même ob-

jet.

* Je crois pouvoir parler ici d'une addition qui m'a paru depuis long-temps pouvoir contribuer à la commodité, & par conséquent à l'exactitude de cette nouvelle machine.

DE LA
LANDE
Pag. 197.
in 4.

L'objectif mobile *B* d'un héliomètre est placé dans un châssis qui porte un écrou; la vis *CH* engagée dans un colet sur le tuyau & qui conduit le châssis par le moyen de l'écrou, porte un index pour marquer sur la platine *ED* les parties de chaque tour de vis: il seroit facile de tailler cette platine en roue de champ ou à couronne, de manière qu'elle portât des dents dans toute sa circonférence; alors on y placera une verge *NGF* avec un pignon *E* qui engrainera dans la roue & la fera tourner, de sorte que l'index étant assujéti sur un arbre fixe ou placé à côté de la platine, la roue étant fixée sur la vis, elle marquera également les parties de chaque révolution. Le pignon *E* sera fixé sur une longue tringle de bois ou de laiton fixée au tuyau de la lunette par deux supports *EG*, dans lesquels elle tournera librement; par ce moyen, l'Observateur placé en *M*, pourra, au moyen d'un clef *N*, rapprocher les objectifs ou les éloigner insensiblement, sans être obli-

Fig. 42

jet, que l'on pourra rapprocher à volonté & d'une aussi petite quantité qu'il sera nécessaire. L'une de ces images est formée par les rayons qui traversent la zone circulaire, l'autre par les rayons qui traversent la portion du centre, laquelle a un petit mouvement excentrique au milieu de la première, fig. 6.

1754.

obligé d'abandonner l'oculaire & de quitter l'observation pour faire mouvoir l'objectif.

On voit, par tout ce que je viens de rapporter, qu'il ne pouvoit guère y avoir d'observations plus précises que celles de la distance de Mercure au bord du Soleil le plus proche ou le plus éloigné; ce qui donne (fig. 2) MW ou TM , & par conséquent ME , distance de Mercure au centre du Soleil. Il est vrai que cette observation ne suffit pas pour déterminer le lieu de Mercure, il faut encore la différence de hauteur, prise d'une autre observation, c'est-à-dire EK ; mais sur la fin du passage la différence de hauteur n'influerait que très-peu sur la différence en longitude, & par conséquent ces observations seront toujours les plus propres à déterminer le temps de la conjonction.

*Pag. 198
lin. 4.

Par exemple, ayant eu, par les observations de Mr. Bouguer, la ligne EK de 40 secondes, & par le moyen de l'héliomètre la ligne EM de $14^{\circ} 40''$, à $10^h 7^{\frac{1}{2}}$, j'en conclus * la différence EL en longitude de $14^{\circ} 8'' 4$, & la latitude ML $3^{\circ} 50''$, en supposant l'angle CEB $102^{\circ} 33' 42''$.

J'ai remarqué ci-dessus, que pour connaître l'angle que soutient la distance des deux objectifs, on pouvoit employer une base connue & un objet connu situé à son extrémité. Dans cette vue, nous mesurâmes, Mr. le Monnier & moi, avec des perches de douze pieds, la distance entre
l'ar-

l'arbre qui est au coin de la terrasse du jardin des Tuileries, le plus proche des barrières de Chaillot, & le pilier le plus méridional de ces barrières, qui s'est trouvée de 4824 pieds: pour cela nous divisâmes cette ligne en trois parties, en abaissant des perpendiculaires de chaque extrémité du petit Cours, ce qui donnoit la facilité de mesurer la plus grande partie de cette base sur le bord du fossé, qui est aligné & nivelé assez exactement. Nous fîmes faire ensuite sur les quatre piliers des marques noires qui ont été gravées dans la pierre en 1754; la première étoit à 2780 lignes de la seconde, à 5750,6 lignes de la troisième, à 7987,5 lignes de la quatrième. Je disposai l'Héliomètre dans le jardin des Tuileries, de manière que les deux objectifs de la lunette fussent éloignés de 696247 lignes du premier pilier, c'est-à-dire, de celui qui est du côté de la rivière: j'ai trouvé, par le calcul, que la première mire faisoit avec les trois autres, des angles de $13^{\circ} 43' 57''$, de $28^{\circ} 23' 59''$ & de $39^{\circ} 26' 21''$. Ayant ensuite éloigné les objectifs jusqu'à ce que la première mire se confondit d'abord avec la seconde, & ensuite avec la troisième, je trouvai, & la valeur des parties de la vis, & l'angle que soutendoit la distance des objectifs. Comme dans la construction de cet héliomètre j'avois voulu laisser aux objectifs une ouverture suffisante pour pouvoir les employer à d'autres observations, je ne pouvois pas les rapprocher

1754.

Fig. 5.

cher assez pour mesurer des angles au dessous de 26 minutes.

*Pag. 599.
in 4.

Soit AB l'image du Soleil au foyer de la lunette, & ab l'autre image, Mercure y paroît en M & en m : pour mesurer la distance bm de Mercure au bord le plus proche, il faudroit que le point B parvînt en m , & par conséquent * que les deux objets fussent confondus, pour ainsi dire, l'un dans l'autre, ce qui n'est pas possible dans cette construction; on se borne alors à mesurer la distance de Mercure au bord le plus éloigné a , en faisant concourir le point a avec le bord M de l'autre image.

Comme le disque de Mercure a un certain diamètre apparent, pour pouvoir le mesurer à loisir, je faisois concourir d'abord le limbe a du Soleil avec celui de Mercure, & j'attendois que l'autre bord de Mercure, par son mouvement propre, fût parvenu à son tour sur le limbe du Soleil; par ce moyen j'avois, & la distance du centre de Mercure au bord du Soleil, & le diamètre de Mercure par l'intervalle entre l'entrée & la sortie, que j'ai trouvé par quatre observations de 3 minutes de temps. On peut ainsi se procurer autant de fois qu'il est nécessaire, une observation de même nature & de même précision que celle de l'entrée & de la sortie, c'est-à-dire, un contact intérieur & un contact extérieur. J'ai trouvé par ce moyen le diamètre de Mercure, en disant pour chaque observation: SE est à SX comme la variation

riation de SX en 3 minutes de temps, c'est-à-dire $12''$, est à la variation de SE , c'est-à-dire environ $11''{,}8$, qui est le diamètre apparent. J'espère qu'on supportera cette longue digression au sujet de l'héliomètre, en faveur d'une invention nouvelle & qui n'est point encore aussi répandue qu'elle mérite de l'être.

Ayant déterminé pour plusieurs instans la longitude de Mercure, j'ai recherché, par ces observations, le mouvement horaire sur l'écliptique; j'ai conclu le temps de la conjonction par de simples analogies, & prenant un milieu entre plusieurs résultats, $6^h 33' \frac{1}{2}$ réduit au méridien de Paris. Ayant aussi la longitude de Mercure pour plusieurs instans, je trouve, en prenant un milieu, la latitude géocentrique au temps de la conjonction $2' 25''$, & par conséquent la latitude héliocentrique $2' 58''$. On fait que les observations de Mercure, faites proche du nœud, ne sont point propres par elles-mêmes à déterminer la plus grande * latitude ou l'inclinaison de l'orbite. Je la supposerai donc, avec Mr. Halley, de $6^d 59' 20''$, telle qu'il l'avoit déterminée par des observations faites dans les plus grandes latitudes: ainsi, dans le triangle EIV , dont on a l'angle & le côté opposé, si l'on divise la tangente de la latitude par la tangente de l'inclinaison, l'on aura le sinus de EV qui est lui-même de $24' 13''$. Cette quantité ôtée de la longitude de la Terre au moment de la conjon-

1754. jonction, qui est, suivant les Tables de Mr. Halley, $7^{\text{f}} 15^{\text{d}} 47' 33''$, donne la longitude héliocentrique du nœud descendant de Mercure au moment de la conjonction dans le m , $15^{\text{d}} 23' 20''$, que les Tables de Mr. Halley donnent plus avancé de $8' 26''$, ou de $8\frac{1}{4}$ minutes seulement si l'on suppose le lieu de la Terre m $15^{\text{d}} 47' 47''$ (en corrigeant les Tables de Halley par les observations modernes).

C'est ici le plus essentiel de tous les éléments que l'on cherche par les observations d'un passage de Mercure: il est vrai qu'il dépend un peu trop de la latitude au temps de la conjonction, & c'est en quoi réside toute l'incertitude qu'il peut y avoir dans cette détermination. Les différentes observations que j'ai calculées en rejetant les plus éloignées du milieu, donnent encore des différences de 10 secondes dans la latitude, ce qui fait $1' 21'' 58$ de différence pour le lieu du nœud. Si, par exemple, la latitude héliocentrique au temps de la conjonction étoit de $2' 50''$, le lieu du nœud seroit $7^{\text{f}} 15^{\text{d}} 24' 26''$: si elle est de $3' 0''$, le lieu du nœud sera $7^{\text{f}} 15^{\text{d}} 23' 5''$: enfin, si on la poussoit jusqu'à $3' 20''$ (comme Mr. Zanotti la trouvé, puisqu'il donne $2' 43''$ pour la latitude observée au temps de la conjonction) l'on auroit pour le nœud $7^{\text{f}} 15^{\text{d}} 20' 21''$, & l'erreur des tables de Mr. Halley seroit de $11' 21''$; mais je suis persuadé que ce dernier résultat ne sauroit avoir lieu, & qu'en recalculant les mêmes

ob-

observations, l'on trouveroit l'erreur à-peu-près telle que je viens de l'établir. En effet, la latitude géocentrique de $2' 25''$ tient le milieu entre un très-grand nombre d'observations que j'ai calculées, & qui ne s'en écartent pas beaucoup; elle se trouve même confirmée par une observation immédiate que Mr. le Monnier fit avec son * excellent micromètre vers le temps de la conjonction; il trouva en effet la distance de Mercure au bord le plus proche de $13' 26'' 4$, ce qui étant corrigé par la réfraction & la parallaxe, donne environ $2' 23''$ pour la latitude: par les observations de Mr. de la Caille, je trouve $2' 26''$.

DE LA
LANDE.*Pag. 601.
in 4.

Il faut convenir que les observations faites au quart-de-cercle ou à la machine parallactique, n'ont pas un degré de précision suffisant pour pouvoir déterminer à $5''$ près la latitude de Mercure sur le Soleil, à cause de la mesure du temps qui y entre nécessairement: la meilleure méthode seroit de déterminer avec un micromètre, dont un bord du Soleil parcourroit le fil, la différence en déclinaison, ou avec un héliomètre la distance au bord le plus proche, & de supposer l'inclinaison de l'orbite apparente connue par les tables, pour en déduire la latitude au temps de la conjonction, du moins lorsque Mercure n'est pas trop proche de l'horizon. Pour ce qui est du temps de la conjonction, l'on peut calculer le mouvement horaire en longitude, en latitude & en déclinaison par le moyen

de

1754.

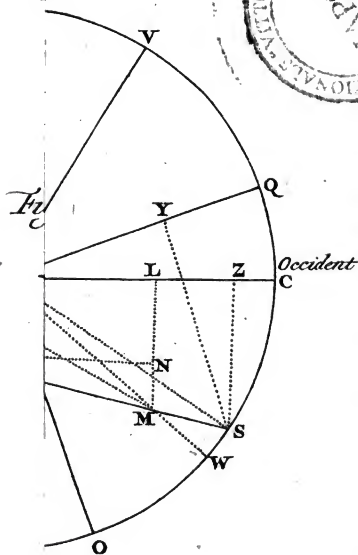
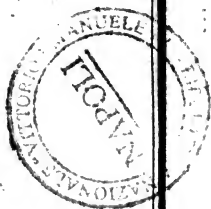
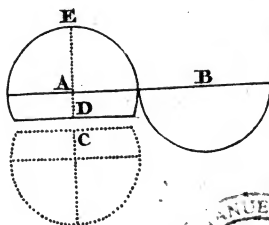
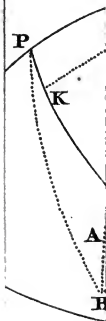
de l'observation, trouver la différence en déclinaison au moment de la sortie observée, d'où l'on conclut la différence en longitude, & la latitude de Mercure pour cet instant, ce qui donne la latitude au temps de la conjonction, & l'instant de la conjonction elle-même.

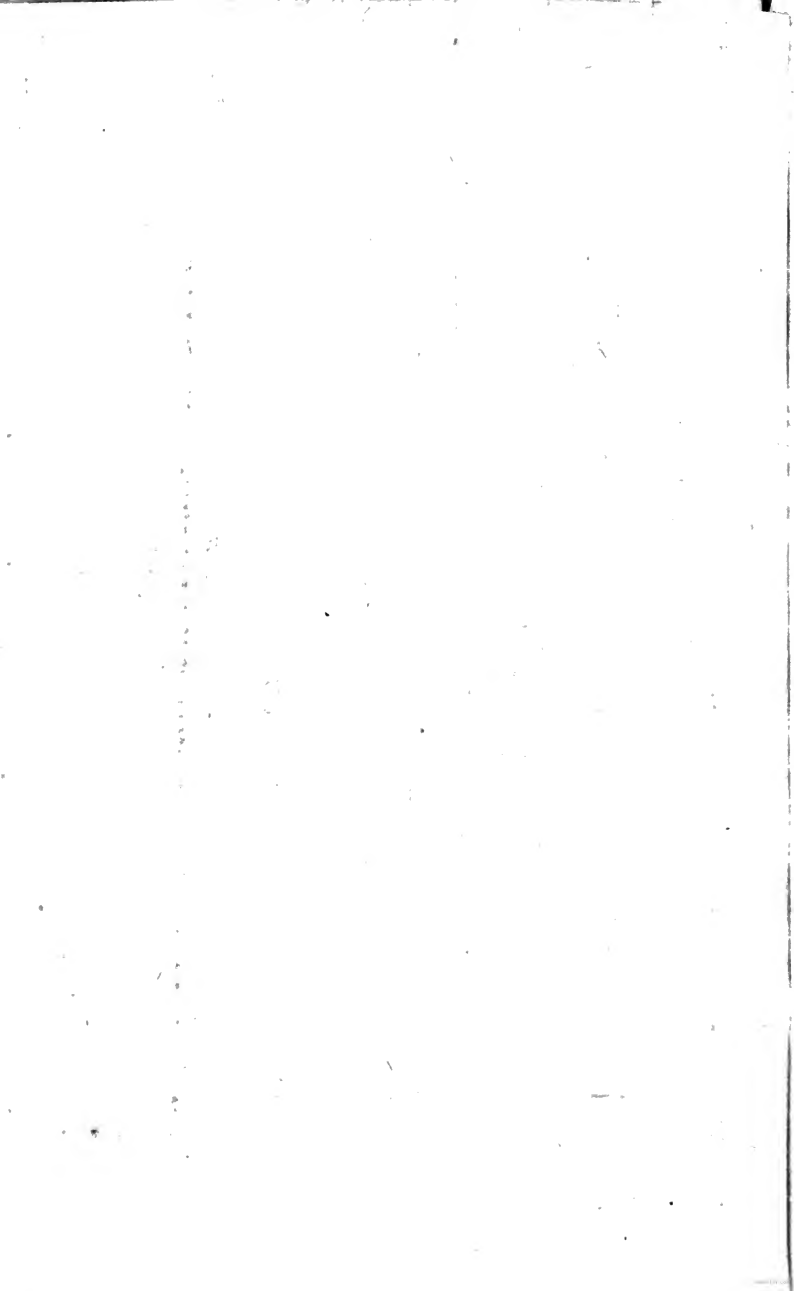
Par exemple, Mr. de Thury, à 10^h 5' 39'', observa que Mercure mettoit 28 secondes à passer par les fils obliques, le bord inférieur du Soleil rasant le fil, ce qui donne la différence en déclinaison de Mercure & du centre du Soleil 9' 9''; & comme le mouvement en déclinaison, suivant mon calcul, est de 1' 51'' par heure, il y a 27 secondes à ajouter pour avoir la différence en déclinaison à l'heure où Mercure est sorti du disque du Soleil, ou $\angle TES$ (fig. 2) l'angle $\angle TES$ 37^d 4', égal à l'arc QS , QC est de 16^d 48': donc $CS = 20^d 16'$, & par conséquent la latitude $ZS = 5' 31''$, & la différence de longitude $ZE = 14' 56'' 3$. Supposant l'angle d'inclinaison connu par le calcul de 10^d 23' environ, l'on trouvera la latitude en conjonction * EI , 2' 45'' au lieu de 2' 25'': on en déduira aussi le temps de la conjonction, en supposant le mouvement horaire connu de même par le calcul. Cette observation-ci donne la latitude plus grande que je ne l'ai établie ci-dessus; mais comme elle n'a pas été faite avec un micromètre, elle n'empêchera pas que je ne m'en tienne au résultat précédent.

Il reste bien des conclusions à tirer de ces

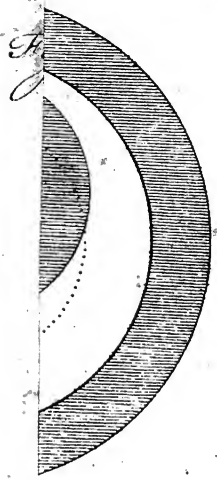
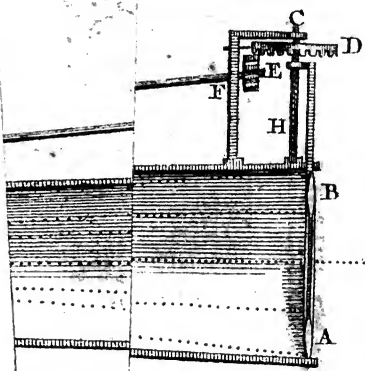
*Pag. 602.

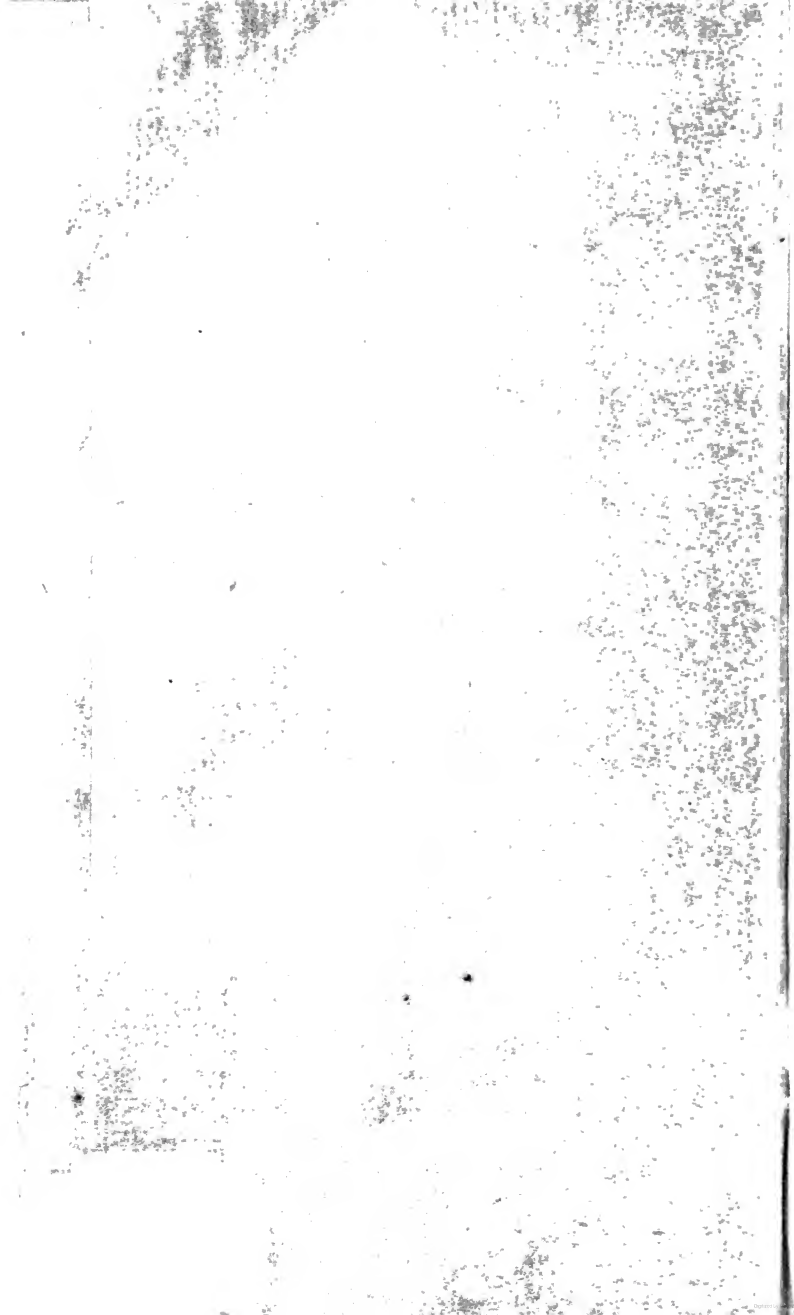
Fig. 3.





1. R. des Sc. 1754. Pl. 20. Pag. 926.

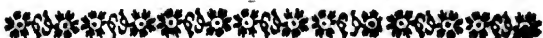




ces observations de Mercure, soit par les autres circonstances de ce passage, soit par sa comparaison avec ceux qui ont été observés jusqu'à présent; je les réserve pour un second Mémoire: quant à présent, je finirai par l'observation de la dernière phase, c'est-à-dire, de la sortie de Mercure.

J'avois observé jusqu'alors dans le pavillon nord-est du château; mais le Soleil étant trop élevé, il me fallut transporter la lunette sur la terrasse qui est à l'ouest, du côté de la cour. Le vent y étoit encore plus fort, sur-tout au moment du contact intérieur: ce contact me parut arriver à $10^h 18' 16''$; la sortie entière fut observée à $10^h 21' 16''$, c'est à-dire, environ 34 minutes plus tôt qu'elle ne devoit arriver, suivant les tables de Mr. Halley, dans l'état où elles ont été publiées en 1749. Si l'on réduit ces deux phases au méridien de l'Observatoire royal de Paris, on aura $10^h 18' 41''$ & $10^h 21' 41''$, la première s'accorde avec l'observation de Mr. Bouguer, la seconde avec l'observation de Mr. de Thury. (*Voyez les Mémoires de 1753*) Ainsi la première est celle que je crois la plus exacte, parce que la lunette de Mr. Bouguer étoit presque de même longueur que la mienne, & celle de Mr. de Thury presque double.

1754.



* M E M O I R E (a)

*Pag. 603.
in 4.

Dans lequel on démontre que l'eau d'une chute destinée à faire mouvoir quelque machine, moulin ou autre, peut toujours produire beaucoup plus d'effet en agissant par son poids qu'en agissant par son choc, & que les roues à pois qui tournent lentement, produisent plus d'effet que celles qui tournent vite, relativement aux chûtes & aux dépenses.

Par Mr. DE PARCIEUX.

IL est démontré que l'eau qui tombe librement d'une hauteur quelconque, par exemple, de dix pieds, soit verticalement, soit le long d'un plan incliné, a au bas de ces dix pieds la même vitesse qu'auroit l'eau qui sortiroit par une ouverture faite au bas d'un réservoir, dans lequel il y auroit dix pieds d'eau au dessus de l'ouverture; d'où l'on a conclu, & avec raison, que l'effet produit par le choc d'une égale quantité d'eau devoit être le même dans l'un & l'autre cas. Cela a fait penser, sans l'ap-

(a) Ce Mémoire a été lu à la rentrée publique de Pâques de l'année 1753; on en trouve l'extrait dans le deuxième volume du Mercure du mois de Juin de la même année.

l'approfondir davantage, que de quelque manière qu'on employât l'eau qui passe par <sup>PAR-
CIEUX.</sup> une chute, soit par son poids, soit par son choc, en supposant toujours toute l'eau employée, on n'en devoit attendre que le même effet par la meilleure disposition des parties de la machine dans l'un & l'autre cas; & de ce que les différens chocs contre une même surface sont entr'eux comme les sinus * des angles d'incidence, on <sup>Fig. 604.
in 4</sup> a conclu que la position des aubes en continuation de rayon étoit préférable à la position oblique.

J'ai avancé, dans le précis que j'ai lu dernièrement à l'Académie sur la machine que j'ai fait exécuter l'an passé à Créci, qu'on pouvoit toujours tirer beaucoup plus d'avantage du poids de l'eau qui a à descendre d'une certaine hauteur, que de son choc: je le prouverai dans ce Mémoire, d'où s'ensuivra, comme je le ferai voir, que les aubes inclinées aux rayons sont préférables à celles qui sont posées en continuation de rayon.

Lorsqu'on a plus d'eau qu'on n'en a besoin, on doit se servir de la manière la moins coûteuse; & dans les cas où l'on voudra employer une roue tournant verticalement, une roue à aubes coûtera toujours moins, tant pour la construction que pour l'entretien, qu'une roue à pots; mais comme les ruisseaux, grands & petits, sont bien plus communs que les petites rivières où l'on trouve à la fois beaucoup d'eau &

II. Centurie. T² des

1754.

des chûtes suffisamment grandes, & que d'ailleurs, autour de Paris, ainsi qu'autour des autres grandes villes, on n'a jamais autant d'emplacements pour mettre des machines, de quelque espèce que ce soit, qu'on en voudroit, il est bon de connoître la manière la plus avantageuse d'employer l'eau qui passe par une chûte.

Lorsqu'une chûte a aux environs de quatre pieds & au dessus, la manière la plus avantageuse d'employer l'eau qui y passe, est de se servir de *roues à pots*, connues de tout le monde, qu'on nomme aussi *roues à augets*, *roues à chéziaux* & *roues closes*, en menant l'eau sur le devant de la roue lorsque la chûte aura moins de douze à treize pieds, afin de ne pas faire la roue d'un diamètre trop petit; & ce qui paroîtra d'abord un paradoxe, c'est que plus cette roue tournera lentement, plus elle fera d'effet, pourvû néanmoins que malgré sa lenteur à tourner, toute l'eau puisse être reçue par les augets comme en tournant vite, & que pour vouloir * la faire tourner plus lentement, on n'aille pas jusqu'à faire une roue trop lourde, par la largeur qu'il faudroit lui donner pour la rendre capable de recevoir toute l'eau de la chûte, ce qui produiroit un effet contraire.

Ces deux remarques, auxquelles personne, que je sache, n'avoit encore pensé, sont très importantes pour toutes les machines mues par l'eau, & d'autant plus qu'on pratique le contraire de l'une & de l'autre

*Pag 605.
in 4.

l'autre presque par-tout. Aux moulins allant par dessous, on met le seuil de la vanne bas, afin d'avoir plus de hauteur d'eau derrière la vanne, & par-là plus de choc. Je ne connois de moulins allans par dessous, que ceux de la petite rivière de Crou, qui passe à Gonesse & à Saint Denys, où l'on ne soit pas tombé dans ce défaut : aux moulins allant par dessus, la roue tourne beaucoup trop vite, au moins pour la plupart.

Mr. Parent en 1704, & Mr. Pitot en 1725, ont démontré que pour qu'une roue, mûe par un courant d'eau, produisît le plus grand effet possible, il falloit que les aubes prissent le tiers de la vitesse du courant; d'où ils ont déduit que le plus grand effet qu'on peut attendre d'une machine supposée sans frottement, ne pouvoit être que les $\frac{4}{27}$ de l'effort total de la quantité d'eau qui choque les aubes, ou, pour m'expliquer plus clairement par le moyen d'un exemple sensible, supposons une écluse pleine d'eau ou à telle hauteur qu'on voudra, & que l'eau, sortant horizontalement par un pertuis pratiqué au bas de cette écluse, rencontre les aubes d'une roue destinée à faire remonter une partie de l'eau qui la fait tourner. Si cette roue, toujours supposée sans frottement, devoit porter l'eau qu'elle élève, à la hauteur de celle qui est dans l'écluse, l'eau qui sortiroit du pertuis n'agissant que par son choc, & se trouvant libre l'instant d'après, il est démontré que dans le cas du plus grand effet

1754.

elle ne feroit remonter que les $\frac{4}{27}$ de ce qui sort du pertuis; au lieu que faisant agir l'eau par son seul poids, en la prenant à la hauteur de celle qui est dans l'écluse, la machine étant comme ci-devant, supposee * sans frottement, elle peut faire remonter à la même hauteur d'où elle descend, la moitié de ce qui descend, ou les $\frac{2}{3}$, ou les $\frac{1}{2}$, ou, &c. ce que je ferai voir après que j'aurai expliqué comment j'y ai été conduit.

* Page 606.
in 4.

Mme. la Marquise de Pompadour desirant avoir de l'eau à son château de Créci, beaucoup moins pour y faire des embellissemens que pour prévenir ou pour parer les accidens qui pouvoient arriver pendant les séjours que le Roi y fait, plusieurs personnes présentèrent des projets à cet effet, qui exigeant de trop grandes dépenses, ou ne pouvant pas fournir une quantité d'eau suffisante, furent rejettés.

Mr. de Buffon, dont on connoît les lumières, fut consulté & prié de voir lui-même s'il n'y auroit pas de moyen plus simple; il me proposa à Mme. de Pompadour pour voir avec lui le parti qu'il y avoit à prendre: nous y fîmes plusieurs voyages ensemble, & le résultat de nos examens fut que le moyen le plus simple & le moins coûteux étoit de se servir de la force de la petite rivière de Blaise, qui coule dans la vallée de Créci, pour élever une partie de son eau jusqu'à un réservoir placé au haut de la côte, à 163
pieds

pieds au dessus de la surface de l'eau de la rivière.

PAR
CIEUX.

Nous convinmes encore que la disposition de la machine que je présentai à l'Académie en 1735, & qui fut approuvée, étoit la plus convenable au lieu, tant par sa simplicité que par la solidité de ses parties, dont aucune ne charge la roue, qui n'a qu'à tourner au dessus des bascules pour les faire baisser alternativement par le moyen des ondes fixées à l'arbre, les bascules se relevant réciproquement les unes les autres.

La disposition totale de cette machine est telle, que tous les efforts se font en pressant toujours vers le centre de la terre, qu'aucun boulon ne peut prendre dans son trou que le jeu nécessaire, parce qu'ils agissent toujours du même sens; par-là, il n'y a, & n'y aura jamais, dans la machine aucun temps perdu ni aucune secousse, ni forte, ni foible. Tous ceux qui sont au fait des machines, savent que les temps perdus * en diminuent l'effet, que les secousses tendent à leur destruction & qu'elles y occasionnent de fréquentes réparations. * Pa. 637 in 4.

Je me trouvai donc chargé de chercher le moyen d'employer la force que pouvoit me fournir la Blaise, de manière qu'elle fût monter le plus d'eau qu'il me seroit possible à la hauteur où elle devoit arriver.

Tous ceux qui nous avoient précédés &

1754.

qui s'étoient trouvés sur les lieux dans les temps que les eaux sont les plus basses, avoient conclu assez unanimement qu'il ne coule en cet endroit de la Blaise, où elle est encore foible, que 4 à 5 pieds cubes d'eau par seconde dans les mois de Septembre & Octobre.

La petite quantité d'eau à laquelle se réduisoient au haut des 163 pieds les $\frac{4}{7}$ que l'eau de la Blaise, en agissant par son choc, pouvoit faire monter à une hauteur égale à la chute que je me procurois, & qui étoit celle qui devoit produire le choc, ce peu d'eau, dis-je, après en avoir déduit le déchet causé par les frottemens de toute espèce, me fit penser qu'il devoit y avoir une voie plus avantageuse que celle du choc.

Je vis bien-tôt que je pouvois tirer un bien meilleur parti du poids de l'eau, en la considérant comme des poids qui, en descendant, en enlèveroient d'autres: mais quelle vitesse falloit-il faire prendre à la roue?

En pensant aux espaces parcourus pendant une seconde, ou pendant deux, ou pendant trois, &c. par un corps qui tombe librement, il me vint en pensée de connoître par expérience ce que je n'ai vu nulle part, quels seroient les espaces parcourus pendant les mêmes temps par un corps qui, au-lieu de tomber librement, seroit obligé de faire monter, d'autant qu'il descendroit, un poids qui seroit, ou
son

son quart, ou son tiers, ou sa moitié, &c. sentant d'avance que le plus grand descendroit plus lentement en enlevant sa moitié qu'en enlevant son quart, plus lentement en enlevant ses $\frac{1}{3}$ qu'en enlevant sa moitié, &c. puisque dans tous les cas ce devoit être la différence du poids descendant au poids montant qui devoit mettre le tout en mouvement, * & que cette différence devient d'autant plus petite, eu égard à la somme des poids, que le poids montant approche plus d'être égal au poids descendant.

*Pag. 608.
in 4.

Je fis faire pour cela une grande poulie évuidée, fort légère, & autant libre sur ses pivots qu'elle pouvoit l'être, dans la gorge de laquelle devoit être un ruban chargé par ses bouts des poids destinés à descendre & à monter.

Je fixai la chape de cette poulie contre un mur, & je suspendis un pendule à secondes au dessous, placé à environ deux pouces du ruban, du côté où étoit le plus grand poids. La lentille de ce pendule avoit un bec sur le côté, où je mettois de l'encre pour marquer sur une bande de papier qui étoit appliquée le long du ruban, le point du même ruban qui répondroit à la fin de la vibration du pendule dans le temps de la descente de ce poids ou de l'ascension de l'autre, & le tout étoit disposé de manière, que la même détente qui lâchoit le poids pour le laisser descendre, lâchoit aussi le pendule qu'elle tenoit

1754. auparavant hors de son repos, en sorte que le poids & le pendule partoient dans le même instant.

Ayant répété chaque expérience dix à douze fois avec ce pendule à secondes, & ensuite avec un pendule à demi-secondes, & ayant pris des milieux entre celles qui donnoient à-peu-près la même quantité, je trouvai qu'un poids de 6 livres, ou de 96 onces, enlevant un poids égal à son quart, ou de 24 onces, descendoit de 85 pouces 0 ligne pendant la première seconde; qu'en enlevant son tiers, ou un poids de 32 onces, il ne descendoit que de 72 pouces 9 lignes dans le même temps d'une seconde, & ainsi des autres, comme on le voit dans la Table suivante.

TABLE des pouces parcourus pendant une seconde par un poids de 96 onces, qui, en descendant, fait monter d'autant qu'il descend, des poids de 24 onces, de 32, de 40, &c.

PAR-
CIEUX.*Pag 609.
in 4.

Poids enlevés par le poids de 96 onces.	Descentes du poids de 96 onces pendant une seconde.	
24 onces.	85 pouces.	0 lignes.
32.	72.	9.
40.	61.	3.
48.	50.	5.
56.	40.	0.
64.	30.	2.
72.	20.	10.
80.	12.	2.
88.	4.	2.

Le poids de 96 onces descendant fort lentement lorsqu'il enlevait ses $\frac{2}{12}$, ou ses $\frac{1}{12}$, ou ses $\frac{1}{12}$, me permit de connoître par expérience, en prenant toujours des milieux, de combien il descendoit pendant $\frac{2}{12}$ seconde. Ces espaces étant comparés à ceux parcourus pendant une seconde, & à ceux parcourus pendant une demi-seconde, je trouvai que sa descente, quoique retardée, s'accordoit toujours assez bien, ou à peu de chose près, avec la loi des corps qui descendent librement; les espaces parcourus se trouvant entr'eux comme les quarrés des temps, le peu de différence que j'y trouvai devant provenir de l'inertie de la

1754.

poulie, que la différence du poids descendant au poids montant étoit obligée de vaincre, en donnant le mouvement à la poulie & au poids. Aussi ai-je toujours trouvé que les espaces parcourus pendant une demi-seconde étoient un peu moindres que le quart des espaces parcourus pendant une seconde entière, & les espaces parcourus pendant une seconde, un peu moindres que les $\frac{4}{5}$ des espaces parcourus pendant $\frac{1}{5}$ seconde.

Ces expériences demanderoient à être faites plus en grand; je ne donne celles que j'ai faites, que parce qu'elles suffisent * pour prouver ce que j'ai avancé; elles confirment ce que le raisonnement indique qu'un poids qui en descendant en enlève un autre, descend d'autant plus lentement, que le poids qu'il fait monter approche plus de lui être égal; d'où il suit que plus on voudra que soient grands les efforts produits par différens poids qui doivent tous descendre d'une quantité donnée, pourvu que ces efforts à produire restent toujours moindres que ceux des poids descendans, plus il faudra que ces poids descendent lentement.

Ainsi, regardant l'eau que l'on a à employer pour faire, par exemple, tourner la roue d'un moulin ou autre machine quelconque, comme une infinité de poids qui se succèdent, & qui ont tous à descendre d'une quantité donnée, comme ils doivent de nécessité arriver tous au bas de la chute, soit qu'ils y arrivent vite, soit qu'ils y ar-
ri-

*Pag. 610.
in 4

rivent lentement, on voit que plus on les fera descendre lentement, plus grands seront les poids enlevés, c'est-à-dire, que plus la roue tournera lentement, pourvu que malgré sa lenteur, les augets soient capables de recevoir toute l'eau qui arrive ou tous les poids qui se présentent pour descendre, plus elle fera d'effet, puisque chaque poids en particulier en produit un plus grand à mesure qu'il descend plus lentement, supposant toujours une roue sans pesanteur & sans frottemens.

PAR-
CIEUX.

Si ce raisonnement n'étoit pas trouvé assez sensible, quoique très-conséquent, en voici un autre qui pourra l'être davantage.

Qu'on se représente deux roues de même diamètre & de même nombre d'augets, portées par un même arbre, & les augets de l'une tournés en sens contraire de ceux de l'autre, en sorte que les augets de l'une de ces roues recevant en haut toute l'eau d'un ruisseau, ceux de l'autre puissent de l'eau en bas, pour la remonter à la même hauteur, supposant toujours les roues sans pesanteur & sans frottemens.

Les roues ayant même diamètre & même nombre d'augets, il est clair que toutes les fois qu'un auget de l'une se vuidera * en bas, un auget de l'autre se vuidera en haut. * Pag. 611. in 4
si chaque auget montant n'est, par exemple, chargé que d'une quantité d'eau égale à la moitié de celle qui est dans chaque auget descendant, les roues tourneront avec une certaine vitesse, la plus chargée

1754.

emportant celle qui l'est moins, & cette vitesse une fois acquise n'augmentera ni ne diminuera, tant que la quantité d'eau qui arrive par le ruisseau restera la même, ce qui doit être supposé pour tous les cas. Or, toutes les fois qu'un auget de la première roue versera deux en bas, un auget de la deuxième roue versera un en haut; l'eau remontée par les augets de la deuxième roue pourra donc former un ruisseau, dans lequel il coulera continuellement la moitié de la quantité d'eau qui coule dans le canal qui vient sur la première roue.

Si au lieu de ne faire prendre par chaque auget montant que la moitié de ce qu'il y a dans chaque auget descendant, on leur en fait prendre les $\frac{2}{3}$, ce qui est aisé à imaginer, on voit encore que la roue la plus chargée emportera l'autre, mais moins vite que dans le premier cas, parce que la quantité de poids qui met le tout en mouvement n'est que l'excès de ce qu'il y a dans les augets descendans sur ce qu'il y a dans les augets montans.

Dans le premier cas, cet excès est un tiers de la charge totale des deux roues, & dans le second cas ce n'est que la cinquième partie; les roues doivent donc tourner moins vite dans le second cas que dans le premier. Mais toutes les fois qu'un auget de la première versera trois en bas, un auget de la seconde versera deux en haut: la quantité d'eau qui coulera dans le ruisseau formé par les augets montans, sera donc

donc les $\frac{3}{4}$ de la quantité d'eau qui coule dans le ruisseau qui vient sur la roue, & ainsi des autres cas, les roues tournant plus lentement à mesure que la différence de leurs charges deviendra plus petite, eu égard à la charge totale des deux roues. Ainsi il coulera d'autant plus d'eau dans le ruisseau formé par l'eau remontée, que les roues tourneront plus lentement, puisque ce ruisseau deviendra les $\frac{3}{4}$, ou les $\frac{2}{3}$, ou les $\frac{1}{2}$, &c. du ruisseau qui arrive sur la première roue, selon qu'on supposera que les augets montans prennent les $\frac{3}{4}$, ou les $\frac{2}{3}$, ou les $\frac{1}{2}$, de ce qui est dans les augets descendans. PAR
CIEUX.

L'eau qui agit par son poids pouvant faire remonter à la même hauteur d'où elle descend la $\frac{3}{4}$, ou les $\frac{2}{3}$, ou les $\frac{1}{2}$, &c. de ce qui descend, fait donc plus d'effet qu'en agissant par le choc, puisqu'elle ne peut faire remonter à la même hauteur que les $\frac{3}{4}$, dans le cas du plus grand effet; ce qui est la première chose qu'il falloit prouver. Quant à la seconde, l'on a vu que les roues dont on vient de parler tournoient plus lentement; à mesure que les augets montans contenoient une plus grande partie de ce que contenoient les augets descendans; mais le volume continuel d'eau qui couloit dans le ruisseau formé par l'eau remontée, passé le premier demi-tour, étoit une plus grande partie du ruisseau qui arrive sur la roue à mesure que les roues tournoient plus lentement; donc, &c.

1754.

On voit maintenant, par tout ce que je viens de prouver, combien la règle de la plupart des Charpentiers de moulin est fautive, lorsqu'ils disent qu'il faut toujours faire grande roue & petit rouet, croyant qu'un moulin fait tout ce qu'il peut faire quand ils voient la roue tourner vite. Il ne faudroit pourtant pas penser qu'on peut dire le contraire, prétendant que plus le rouet feroit grand, plus l'on auroit d'effet: on pourroit faire ce rouet si grand, que le moulin, ou autre machine, n'iroit pas du tout, l'effet à produire devant toujours rester moindre que la cause, & d'autant plus, qu'il y aura plus de frottemens. Mais prenant un moulin pour exemple, & laissant la lanterne de la meule comme elle est, il est aisé de sentir que si on augmente le rouet, la roue tournera plus lentement, pour donner la même vitesse à la meule; & comme on gagne de la force, on pourra lui donner plus de blé, si elle n'avoit pas auparavant tout ce lui qu'un bon moulin peut moudre.

On feroit donc beaucoup mieux, par
 *Pag. 513. tout où l'on peut avoir une chute de plus
 in 4. de quatre pieds, & où l'on n'a pas toute
 * l'eau nécessaire pour faire aller un moulin continuellement, & bien, avec une roue à aubes, on feroit mieux, dis-je, d'employer une roue à augets. Il y a tel moulin allant par une roue à aubes, qui est obligé d'écluser, qui n'écluseroit pas si on y mettoit une roue à augets; ou tel moulin va continuellement sans écluser avec une roue à aubes, ne faisant pas toute la
 fa-

farine que peut faire un moulin, qu'il la feroit si on y mettoit une roue à pots ; & enfin il y a tel moulin, & j'en connois beaucoup, où une seule roue à aubes consomme autant d'eau qu'il en faudroit pour faire aller deux roues à pots avec la même chute, qui feroient faire, chacune séparément, autant de farine qu'en fait faire la roue à aubes. Et quant aux moulins qui vont actuellement par des roues à pots, on a presque toujours fait la roue, le rouet & la lanterne de telle proportion que la roue tourne trop vite.

Il est bien vrai que l'eau agit en partie par son poids sur les aubes des roues qui tournent dans des courcières, parce qu'après le choc, l'eau se trouve soutenue quelques instans entre deux plans plus ou moins inclinés, l'aube & le fond de la courcière, jusqu'à ce qu'elle ait passé le bas de la roue ; mais ces roues tournent ordinairement si vite, que l'action du poids de l'eau sur l'aube ne peut produire que très-peu d'effet, parce qu'en construisant ces moulins, on fait toujours le rouet trop petit, n'ayant en vûe que le choc de l'eau & non son poids ; & d'ailleurs l'eau n'est soutenue par l'aube qu'en partie, le fond de la courcière portant l'autre, plus ou moins, suivant la situation de l'aube & suivant qu'elle est plus ou moins inclinée au rayon. J'ai bien vû des moulins placés sur des ruisseaux ou petites rivières, mais je n'en ai vû aucun où l'on tirât, & souvent à beaucoup près, tout l'avantage qu'on auroit pû tirer de l'eau de
la

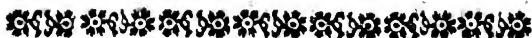
1754.

la chute : je n'entends parler ici que des moulins qui ont peu d'eau.

•Pag 614.
 4

Il est dit dans plusieurs livres , que les aubes devroient être posées en continuation de rayon , pour mieux recevoir le choc , & non inclinées comme on les fait presque par-tout , * & cela seroit vrai s'il n'y avoit que le choc à considérer ; mais la dernière remarque qu'on vient de lire , fait voir que les premiers qui ont incliné les aubes aux rayons , ont senti ce que je viens de prouver , & j'ai des expériences commencées qui font voir que cette inclinaison n'est pas seulement nécessaire aux moulins qui ont des chûtes de 3 à 4 pieds , & dont les roues tournent dans des courcières qui empêchent l'eau de s'échapper par les côtés , mais qu'elle l'est aussi aux roues de moulins qui sont comme isolées dans des courans de grandes rivières , comme les roues des moulins sur bateau & celles des moulins pendans. Ces expériences feront un jour le sujet d'un Mémoire , attendu que les aubes inclinées ont été combattues par plusieurs Savans , qui n'ayant pas encore pensé à ce que l'eau fait plus d'effet par son poids que par son choc , étoient fondés à dire que les aubes qui recevoient le choc le plus perpendiculairement , devoient être les plus avantageuses ; mais le poids de l'eau agit sur celles-là comme sur celles qui tournent dans des courcières , parce que l'eau qui est de part & d'autre fait en quelque sorte l'effet des joues des courcières des moulins qui sont sur les petites rivières ou ruisseaux.

ME.



* M E' M O I R E (a)

*Pag. 611
in 4.

S U R

L'INOCULATION DE LA PETITE
VEROLE.

Par Mr. DE LA CONDAMINE.

U NE maladie affreuse & cruelle , dont nous portons le germe (b) dans notre sang, détruit, mutile ou défigure un quart du genre humain. Fléau de l'ancien monde, elle a plus dévasté le nouveau que le fer de ses conquérans : (c) c'est un instrument de mort qui frappe sans distinction d'âge, de sexe, de rang, ni de climat. Peu de familles échappent au tribut fatal qu'elle exige. C'est sur-tout dans les villes & dans les Cours les plus brillantes, qu'on la voit exercer ses ravages. Plus les têtes qu'elle menace sont élevées ou précieuses, plus il semble que les armes qu'elle emploie sont redoutables : on voit assez que je parle de

(a) Lû à l'Assemblée publique le 24 Avril 1754.

(b) Les médecins sont partagés sur la réalité de ce germe ; je n'entends, comme plusieurs d'entre eux, par ce mot, qu'une disposition qui rend la plupart des hommes susceptibles de la petite vérole.

(c) Le supplément au présent Mém. doit paroître dans le Volume de 1755.

1754. de la petite vérole. *L'Inoculation*, préservatif sûr, avoué par la raison, confirmé par l'expérience, permis, autorisé même par la religion, s'offre à nous pour arrêter le cours de tant de maux, & semble demander à la politique d'être mis à la tête des moyens propres à conserver & à multiplier l'espèce humaine. Qui peut nous empêcher de recueillir les fruits de ce bienfait de la providence ? Tel est l'objet des recherches qui font la matière de ce mémoire.

Je le divise en trois parties : je rapporte dans la première les principaux faits historiques concernant l'Inoculation : dans la seconde, j'examine les objections que l'on peut faire contre son usage : dans la troisième, je tire des conséquences des faits établis dans les deux premières, & j'expose les avantages de l'Inoculation.

* Pag 616,
in 4.

* PREMIERE PARTIE.

Histoire de l'Inoculation.

LA communication artificielle de la petite vérole, opération plus généralement connue aujourd'hui sous le nom d'Inoculation, s'est pratiquée de temps immémorial en Circassie, en Géorgie, & dans les pays voisins de la mer Caspienne (a).
Igno-

(a) Extrait de la lettre d'Emanuel Timone, insérée dans les *Transactions Philosophiques*, n^o. 339, en latin. Elle se trouve aussi sans date, mais plus courte & en d'autres

Ignorée dans la plus grande partie de l'Europe, elle étoit en usage fort près de nous, LA
CONDA-
MINE. dans la province de Galles en Angleterre (a). Connue autrefois, & depuis négligée en Grèce & en Turquie, elle fut rapportée à Constantinople vers la fin du dernier siècle par une femme de Thessalie, qui la pratiquoit avec un grand succès; mais seulement parmi le peuple (b). Cet usage est très-ancien & généralement reçu dans l'isle de Céphalonie (c), tant des Grecs, des Catholiques, que des Schismatiques, sujets les uns & les autres de la république de Venise. Il est commun en Morée & dans l'isle de Candie. Si nous sortons de l'Europe, nous le trouverons à Bengale, & depuis si long-temps établi sur la côte & dans l'intérieur de l'Afrique, à Alger, à Tunis, à Tripoli, qu'on ignore son origine, qui, vrai-semblablement remonte au temps des Arabes. Dès le commencement de l'autre siècle (d), on communiquoit la petite vé-

role

termes, dans l'appendix du voyage de la Mottraye, qui dit l'avoir reçue de l'Auteur son ami, au mois de mai 1712. Voyage de la Mottraye, t. II, p. 98 & 115, *édit. de la Haie, in-fol.* Dans les *acta Eruditorum* de Leipsick, du mois d'août 1714, il y a un extrait de l'*hist. de l'inoculation*, par le même Timone, qu'on suppose récemment imprimée à Constantinople. Voyez aussi *Ephem. Naturæ curios.* Norimbergæ, 1717. Cent. V. Obs. II. communiquée par le premier Médecin du Roi de Suède.

(a) Extrait des Lettres rapportées par Mr. Jurin à la suite de sa Lettre à M. Caleb Cotesworth, &c.

(b) Voyez l'ouvrage de Pilarini, ci-après cité.

(c) Voy. suppl. au présent Mém.

(d) Lett. du P. Dentrecolles, Tome XX des Lettres édifiantes & curieuses.

1754. role à la Chine, sans incision & par le nez, en faisant respirer la matière des boutons desséchés réduite en poudre. Tous ces faits étoient ensevelis dans l'oubli, lorsque * *Emanuel Timone*, Médecin Grec, membre de l'Université de *Padoue* & d'*Oxford* ayant entrepris d'étendre & d'accréditer l'Inoculation, en donna une description détaillée dans une lettre au Docteur *Woodward*, écrite de *Constantinople* au mois de décembre.

*Pag. 617.
in 4.

1713. 1713. Pendant sept à huit ans qu'il avoit suivi de près cette opération dans cette capitale, il n'avoit été témoin que de deux événemens fâcheux, dont les causes étoient étrangères à l'Inoculation (a)

Jacques Pilarini, autre médecin Grec, témoin des succès de la nouvelle méthode, depuis l'année 1701, avoit long-temps refusé de l'approuver. Enfin, subjugué par l'évidence, il fit l'apologie de la petite vérole artificielle dans un petit ouvrage latin,

1715. imprimé à *Venise* (b) en 1715, & muni de l'ap.

(a) Deux enfans de trois ans, l'un & l'autre sujets au mal caduc & aux écrouelles, à qui leurs parens avoient voulu faire inoculer la petite vérole, parurent guéris de cette maladie, & moururent, l'un de la dysenterie le trente-deuxième jour, l'autre de marasme quarante jours après l'opération. L'Auteur ajoute, qu'on soupçonna même que les parens avoient voulu se défaire de ces deux sujets infirmes & incommodes. V. not. (a) pag. 946.

(b) *Nova & tuta variolas excitandi per transplantationem methodus. Venetiis, 1715; réimprimé avec le précédent à Nuremberg, 1717, & à Leyde, 1721, sous le titre de Tractatus bini de novâ variolas per transplantationem excitandi methodo.*

l'approbation de l'Inquisiteur. La Thessalienne assuroit avoir inoculé six mille personnes dans la seule année 1713. De ce nombre furent sans doute la plupart des enfans des négocians Anglois, Hollandois, François, établis à *Constantinople*, ou plutôt à *Péra* (a), que j'ai vûs en 1732 s'applaudir d'avoir été soumis par leurs parens à cette opération, la pratiquer sur leurs enfans, & les préserver par ce moyen des dangers de la petite vérole, de ses suites funestes, & des cicatrices qu'elle a coutume de laisser. De ce nombre fut encore *Antoine * le Duc*, autre Grec, qui, recevant en 1722 le bonnet de docteur en médecine à *Leyde*, y soutint publiquement l'Inoculation suivant la pratique de Turquie (b).

LA
CONDA
MINE.

*Pag. 618;
in 4.

Le premier écrivain du siècle nous a depuis long-temps appris que *Lady Wortley Montagu*, ambassadrice d'Angleterre à la Porte

(a) Fauxbourg de Constantinople où résident les Ambassadeurs.

On a trop légèrement avancé que les Turcs avoient adopté cette méthode, & qu'il n'y avoit point de Bacha à Constantinople qui ne donnât la petite vérole à ses enfans en les faisant seurer. La Thessalienne n'inoculoit que des Grecs, des Arméniens & autres Chrétiens, ou sujets du Grand Seigneur, ou nés en Turquie. *Pilarini*, dans son ouvrage sur l'Inoculation, assure positivement que les Turcs attachés à leur dogme de la fatalité, n'avoient point encore embrassé cette pratique en 1715. *Soli Turcæ, utpote fati decretis addicti, minusque dociles, hanc neglexerunt huc usque.*

(b) *Dissert. de Byzantinâ variol. insitione.* Lugd. Bat. 1722, imprimée avec deux autres dissertations de médecins de Londres.

1754. Porte Ottomane, en 1717, femme célèbre par son esprit, eut le courage de faire

1717. inoculer à *Constantinople*, par son chirurgien, son fils unique âgé de six ans, & depuis sa fille, à son retour en Angleterre, où cet exemple fut suivi par plusieurs personnes

1721. de distinction. Ce fut à la réquisition du collège des médecins de Londres que l'expérience en fut faite (a) sur six criminels. Cette épreuve, en laquelle la peine de mort fut commuée, leur sauva la vie qu'ils avoient mérité de perdre. La feue Reine d'Angleterre, alors Princesse de Galles, ayant tremblé pour les jours de la Princesse Royale, sa fille aînée, fit inoculer en

1722. 1722 (b) les deux cadettes, la feue Reine de Danemarck & la Princesse de *Hesse-Cassel*. Cette opération, qui se fit sous la direction du docteur *Sloane*, augmenta beaucoup la célébrité du nouveau préservatif; mais cet exemple, qui par-tout ailleurs eût irrévocablement fondé l'usage d'une pratique utile au genre humain, en retarda peut-être le progrès, dans un pays de factions, où la raison armée de l'évidence, quand elle est adoptée par un parti, perd infailliblement ses droits aux yeux du parti contraire. Tandis que les plus fameux médecins de la Grande-Bretagne, les docteurs *Sloane* (c), *Fuller*, *Arbuthnot*, *Jurin*, *Mead*, *Lobb*,

(a) Relation du docteur *Jurin*, déjà citée.

(b) Le feu prince de Galles le fut depuis à Hanovre, par Mr. *Maitland*.

(c) Un Mémoire du docteur *Sloane*, déterminait la Princesse de Galles,

Lobb, &c. favorisoient la nouvelle méthode, ou qu'ils écrivoient en sa faveur, que le docteur *Shadwel*, &c. la faisoient pratiquer sur leurs enfans, deux (a) médecins peu connus & un apothicaire sembloient cher-
 cher à se faire un nom en la proscrivant. Tandis que l'évêque de *Salisbury* & plusieurs casuistes (b) soumettoient leurs enfans à l'Inoculation, d'autres théologiens prétendoient qu'elle attiroit la colère céleste. Quelques-uns portèrent l'absurdité jusqu'à citer pour le prouver, le grand nombre de ceux qu'emportoit la petite vérole naturelle (c), & l'un d'eux eut le front de prêcher dans un sermon, à *Londres*, que le diable avoit donné lui-même la petite vérole à *Job*, par ce moyen infernal (d).

Cependant, outre les expériences de *Constantinople*, où dans une seule année jusqu'à dix mille personnes avoient passé très-heureusement par cette épreuve (e), on comptoit un grand nombre de sujets inoculés en Angleterre sans accident. Le docteur
Jurin,

(a) Les Docteurs *Blakmore*, *Wagstaffe*, & l'apothicaire *Massey*. Le docteur *Arbutnot*, sous le nom de docteur *Maitland*, réfuta *Wagstaffe* en 1712.

(b) Lettre de Mr. *Amyand*, rapportée par Mr. de la *Coffe*. Lettre à Mr. *Dodard*, Paris, 1723, page 69.

(c) Ils prétendoient que l'Inoculation avoit répandu la contagion, & par conséquent multiplié le nombre des morts. Mr. *Jurin* répondit dans le temps, que la grande mortalité de l'année 1713, qu'on appella l'année de l'Inoculation, fut en Janvier & Février, & qu'on ne commença d'inoculer que le 27 Mars, &c.

(d) Lettre à Mr. *Dodard*, page 31.

(e) *Ibid.* page 68.

1754. *Jurin*, Secrétaire de la Société royale, en
1723 & 1724 publia divers écrits (a), dont

1723. plusieurs sont inférés dans les *Transactions philosophiques* : il y détaille les succès des expériences faites dans la Grande-Bretagne & dans la Nouvelle-Angleterre, avec plusieurs lettres servant de supplément & de preuves. On y trouve des listes de malades & de morts de la petite vérole naturelle & de l'artificielle, avec des comparaisons de leurs effets. Quoique depuis ce temps les expériences se soient fort multipliées, plusieurs questions ne peuvent encore être éclaircies que par les résultats de *Mr. Jurin*; c'est lui qui, sans contredit, a répandu le plus de jour sur cette matière. Je marche sur ses traces, & souvent je ne serai que son commentateur. Il résulte de ses calculs, que d'autres beaucoup plus récents ont confirmés, qu'à *Londres*, & même dans les provinces, où le mal passe pour être moins dangereux, il mourroit communément * un septième, un dixième, & quelquefois un cinquième de ceux que la petite vérole naturelle attaquoit, tandis qu'à peine il en étoit mort un sur quatre-vingt-onze (b) de ceux qui l'avoient reçue par insertion, quoiqu'il ne fût nullement prouvé que cette mort en eût été l'effet

*Pag. 620.
in 4.

(a) *A letter to Caleb Cotesworth, an account of Inoculation, Lond. 1723, & traduction françoise de Mr. Noguez en 1725.*

(b) *Voy. Lettre de Mr. Amyand, premier Chirurgien de Sa Majesté Britannique, à Mr. de la Cotte, rapportée par celui-ci dans sa lettre à Mr. Dodard,*

l'effet, & bien que la méthode ne fût pas encore perfectionnée. Dans ces commen-
cemens, on avoit hazardé beaucoup d'ex-
périences sur des sujets infirmes ou mal
préparés. C'est dans de pareilles circon-
stances qu'à *Boston* dans la Nouvelle-An-
gleterre, de trois cens sujets, jeunes, vieux,
femmes enceintes, inoculés indistincte-
ment, depuis l'âge d'un an jusqu'à soixan-
te-dix, avec peu de précautions, dans
un temps d'épidémie & de grandes cha-
leurs, il en étoit mort cinq, c'est-à-dire,
un sur soixante; encore (a) est-il plus que
douteux qu'ils fussent morts des suites de
l'opération. Cependant on prétendit qu'il
en étoit mort un de quarante-neuf, & ce
malheur étant tombé sur quelques sujets
de distinction (b), donna du poids aux cla-
meurs des gens prévenus. Le magistrat
intervint, l'esprit de parti s'en mêla, l'o-
pération ne fut permise qu'avec des res-
trictions qui ressembloient à une prohibi-
tion. On publia qu'elle ne mettoit point
à l'abri de la petite vérole naturelle, quoi-
qu'on ne pût produire aucun exemple pour
le prouver. Les plus sages, les plus mo-
dérés, conclurent qu'il étoit de la pru-
dence d'attendre que le temps & les ex-
périences multipliées eussent donné plus
de lumières.

Les premiers succès de la nouvelle mé-
thode

(a) Lettre de Mr. *Jurin* à Mr. *Caleb Cotesworth*.

(b) Voy. Analyse de l'Inoculation du Docteur *Kirkpatrick*,
Lond. 1754, page 109.

1754. thode avoient été rendus publics en France, par une lettre de Mr. *de la Coste*, Docteur en médecine, adressée à Mr. *Dodard*,

1723. premier médecin de Sa Majesté, & publiée à Paris en 1723, avec privilège, sous l'approbation de Mr. *Burette*, Docteur de la Faculté de Paris. Dans cette lettre, suivie de quelques autres de Mr. *Sloane*, de Mr. *Amyand*, &c. les avantages de l'Inoculation

*Pag. 621.
in 4.

* sont très-bien exposés, les listes & les calculs de Mr. *Jurin* sont rappelés; on y trouve des faits nouveaux, des raisonnemens judicieux, des réponses aux objections. Il y est fait mention d'une consultation de neuf des plus fameux docteurs de Sorbonne, que l'Auteur avoit eu la satisfaction de voir enfin conclurre : *qu'il étoit licite, dans la vûe d'être utile au Public, de faire des expériences de cette pratique.* La même lettre suppose que Mr. *Dodard* & plusieurs de nos plus célèbres médecins, tels que feu Mr. *Chirac*, successeur de Mr. *Dodard* dans la place de premier médecin du Roi, & Mr. *Helvetius* (a) depuis premier médecin de la Reine, l'un & l'autre de

(a) Mr. *Helvetius* (dit Mr. *de la Coste* dans sa lettre à Mr. *Dodard*, page 54) m'a fait l'honneur de m'écrire qu'il croit cette méthode très-utile & très-avantageuse pour l'Etat, & que je lui ferois plaisir de le nommer, comme quelqu'un qui souhaite très-vivement qu'on en fasse des expériences, persuadé qu'il est qu'elles réussiront. J'ajoute à ce témoignage de Mr. *de la Coste*, que je connois plusieurs illustres Membres de la Faculté qui pensent de même : les noms de Mrs. *Falconet* & *Vernage* me dispensent d'en citer d'autres.

de cette académie, approuvoient la nouvelle méthode. Le même ouvrage cite une lettre de Mr. *Astruc*, alors professeur de *Montpellier*, aujourd'hui du collège royal, & médecin consultant du roi : Il ne jugeoit point que cette opération pût avoir aucun danger, & il paroïssoit fort aisé qu'on voulût la pratiquer à Paris.

LA
CONDA.
MINE.
1723.

Ce petit ouvrage, très-bon en lui-même & le premier en notre langue qui traite de l'*Inoculation*, est devenu très-rare, Mr. *Andri*, médecin de *Paris*, alors chargé des extraits des livres de médecine, n'en parla dans le journal des savans, (Janvier 1725) qu'en passant, & avec mépris, comme d'une compilation de gazettes. Le journal de *Trévoux* en donna seul un bon extrait sans prendre aucun parti.

Les bruits faussement répandus des mauvais succès de l'*Inoculation* à *Boston*, pendant l'été de 1723, le nombre des morts que l'épidémie emporta cette même année à *Londres*, & que l'on mit faussement (a) sur le compte de l'opération, quelques malheurs causés par l'imprudence de * jeunes gens, récemment inoculés, qui commirent des excès, avoient diminué la confiance publique. Ces bruits s'étoient répandus à *Paris*, dans le temps où l'on songeoit à faire des expériences de l'*Inoculation*. Après le succès des épreuves faites en Angle.

*Pag 612.
in 4.

(a) *An Account*, &c. par *Jurin*, pag. 30. *London*, 1714, & traduction de Mr. *Noguez*, page 63.

1734. gleterre, & particulièrement sur la famille royale, il étoit temps, au moins, qu'on

1723. en fît des essais en France, ne fût-ce que dans les hôpitaux. Ils eussent été favorisés par un Prince (a), protecteur des sciences, des lettres & des arts, qu'il chérifioit & cultivoit. Mais à peine eut-il les yeux fermés, qu'on soutint dans les écoles de médecine une thèse (b) qui sonna le tocsin contre les Inoculateurs: on y traite leur opération de criminelle, ceux qui la pratiquent d'imposteurs & de bourreaux, & les patients de dupes.

Cette thèse porte les caractères les plus marqués d'un ouvrage de passion: c'est une déclamation violente, chargée d'invectives & tout-à-fait dénuée de preuves, par laquelle on prétend intéresser la morale & la religion contre la nouvelle méthode. Aucun médecin de la Faculté de Paris, dont Mr. de la Cofse n'étoit point membre, n'avoit écrit en faveur de l'Inoculation, aucun d'eux par conséquent n'étoit intéressé personnellement à la soutenir: peut-être manquoit-on de faits & d'informations exactes pour répondre aux nouvelles objections; les écrits de Mr. Jurin n'étoient pas encore traduits: l'Inoculation effraie la multitude; la crainte de se rendre responsable de quelque fâcheux événement,

(a) Monseigneur le Duc d'Orléans, Régent de France, mort le 3 Décembre 1723.

(b) *An Variolas inoculare nefas? Questio medica. In Scholis Medicorum, 30 Decembris 1723, Paris.*

ment, empêcha sans doute nos plus grands médecins de s'opposer au torrent. Neuf ^{LA} Docteurs de Sorbonne, après un mûr exa- ^{CONDA-} ^{MINE.} men, avoient décidé, comme je l'ai dit plus haut, en faveur des expériences à faire de l'*Inoculation*. L'approbation qu'un Inquisiteur avoit donnée à l'ouvrage de *Pillarrini*, pouvoit suffire pour rassurer les plus scrupuleux; mais il est des gens, au jugement desquels un remède venu de Turquie, accueilli dans un pays protestant, ne mérite pas d'être examiné. * Quoi- ^{*Pag. 622.} qu'il en soit, on peut juger, par une des ^{in 4.} réponses imprimée de Mr. *Amyand* à Mr. *de la Caste*, que celui-ci s'étoit plaint d'être traversé dans ses projets. 1724.

Bien-tôt après, le célèbre Mr. *Hecquet*, ennemi juré de toutes les nouveautés en médecine, fit imprimer une dissertation anonyme, dont le titre seul (a) est modéré. On fait jusqu'à quel point ce Docteur portoit la prévention & l'opiniâtreté. Je n'ai pas eu le courage, je l'avoue, d'achever la lecture de son ouvrage: avant que de me condamner, il faudroit l'avoir entreprise comme moi. L'*Inoculation* d'une maladie sur un corps humain, pouvoit-elle n'être pas criminelle aux yeux de celui qui semble ne pas trouver entièrement innocente l'*Inoculation* qui se pratique sur les arbres? Voici le précis de ses griefs contre la nouvelle méthode; je me sers de ses propres ter.

(a) *Raisons de doutes contre l'Inoculation.*

1754.

termes. Son antiquité est mal établie... l'opération est fautive dans les faits, injuste, sans art, sans loix... elle n'évacue pas la matière de la petite vérole... elle a un double caractère de réprobation... elle est contraire aux vûes du Créateur... elle ne préserve point de la petite vérole naturelle... elle est contraire aux loix... elle ne ressemble à rien en médecine, mais bien plutôt à la magie (a). Tel est l'extrait du livre & des raisonnemens du plus savant & du plus célèbre ennemi de l'Inoculation. L'approbation du Docteur Burette, Censeur royal, est digne de remarque. Il certifie que cet ouvrage & les observations qu'il contient, sont toutes conformes à l'ancienne pratique de la médecine. La traduction des premiers écrits de Mr. Jurin par Mr. Noguez, médecin de Paris, précédée d'une apologie de l'Inoculation, quoiqu'approuvée par le censeur dès le mois de juillet 1724, ne parut qu'en 1725 : le journal des savans, au mois d'octobre de la même année, n'en donna qu'un extrait fort court, dans lequel les preuves de Mr. Jurin sont affoiblies ; & les accidens qu'il avoue sont étalés avec complaisance. Le même journal avoit donné un extrait long & favorable de la lettre de Wagstaffe contre l'Inoculation (a).

1725.

*Pag. 624.
in 4.

Tant de coups portés à la fois à la nouvelle méthode la jettèrent * dans une sorte d'oubli jusqu'en 1738 (b). Dans cet intervalle

(a) Février 1723.

(b) Analyse de l'Inoculation du docteur Kirkpatrick.

valle on inocula peu, même en Angleterre, & depuis ce temps l'histoire de cette pratique est presque inconnue en France. Les papiers publics, tous nos journaux littéraires, semblent depuis près de trente ans s'être condamnés au silence sur cet article, & je vois tous les jours avec surprise des gens fort instruits d'ailleurs, pour qui les bruits défavorables à l'Inoculation répandus en 1724 & en 1725, sont les nouvelles les plus récentes qui leur soient parvenues. On les entend dire froidement & avec ingénuité qu'aujourd'hui cette méthode est abandonnée en Angleterre, tandis qu'elle n'y fut jamais plus accréditée. Ce n'est pas le seul exemple qui prouve combien le Public est mal instruit en France des nouveautés utiles au progrès des sciences & des arts, & même au bien de l'humanité, quand elles prennent naissance hors du royaume. Ce qui me reste à dire sur l'histoire de l'Inoculation, ne peut donc manquer de paroître nouveau parmi nous (a).

Tandis qu'elle sembloit perdre du terrain en Europe, elle faisoit de nouvelles conquêtes en Asie. L'épidémie de 1723, qui fut le fléau de l'Europe & de l'Amérique, fit apparemment le tour du monde, & ce n'est pas l'unique exemple (b). Les Tartares, chez qui la petite vérole n'est pas com-

(a) Ceci étoit exactement vrai lorsque ce mémoire fut lu en Avril 1754.

(b) Voy. *Journ. hist. du voyage à l'Equ.* Paris, 1751, p. 103 & 104

1754. commune, en furent infectés ; la plupart
des adultes en mouroient. Le P. *Dentre-*
1725. *colles*, Missionnaire Jésuite, dans sa lettre
très-curieuse du 11 mai 1726. à *Pekin*, rap-
porte (a) qu'en 1724 l'Empereur de la Chine
envoya des médecins de son palais en Tar-
tarie, pour y *semer* la petite vérole artifi-
cielle ; c'est le nom que les Chinois don-
nent à leur méthode d'insertion, dont nous
dirons un mot en son lieu. Sans doute le
succès des médecins Chinois fut heureux,
puisque'ils rapportèrent beaucoup de che-
vaux & de pelleteries, qui sont les richesses
& la monnoie des Tartares.

* Pag. 615,
in +

1726.

1727.

1728,

&c.

* D'un autre côté, la pratique de l'Ino-
culation à la manière d'Europe se perfec-
tionnoit dans le silence pendant le temps
de sa disgrâce : ses progrès étoient moins
divulgués, mais elle n'avoit pas laissé de
se répandre en divers endroits de l'ancien
& du nouveau monde (b).

J'ai dit ailleurs (c) comment dans ce
même temps à-peu-près, un missionnaire
carme des environs de la colonie portu-
gaïse du *Grand-Parà*, dans l'Amérique mé-
ridionale, voyant tous les Indiens de sa
mission emportés l'un après l'autre par une
pe-

(a) *Lettres édifiantes & curieuses*, tome XX.

(b) J'ai déjà remarqué que le Prince de Galles fut
inoculé à Hanovre quelques années après les Psses. ses
sœurs : il se fit plusieurs autres inoculations dans cet
Electorat, ainsi qu'en diverses villes d'Allemagne, mais
cela n'eut point alors de suite.

(c) *Relation du Voyage de la rivière des Amazones : Mé-
moires de l'Académie des Sciences*, 1745.

petite vérole épidémique, sans qu'un seul en réchappât, avoit sauvé tous ceux qui lui restoiént, en hazardant sur eux la méthode de l'*Inoculation*, dont il n'avoit qu'une connoissance très-superficielle par une gazette d'Europe. J'ai dit que son exemple avoit été suivi, non moins heureusement, par un de ses confrères, missionnaire sur les bords de *Rio-Negro*, & par quelques Portugais du *Parà*. J'ai depuis appris, par une lettre de cette ville, que dans une nouvelle épidémie qui désoloit la province en 1750, le même préservatif avoit produit le même effet.

Mais il avoit déjà repris le dessus dans la Nouvelle-Angleterre depuis dix à douze ans. Une épidémie terrible ravageoit la Caroline en 1738; tous les malades succomboient sous la violence du mal: alors on se ressouvint de l'efficacité du remède négligé depuis 1724: on eut de nouveau recours à l'*Inoculation*, qui réussit mieux que jamais, puisque dans les chaleurs ardentes des mois de juin, juillet & août, temps le plus contraire aux maladies inflammatoires, & dans un pays où cette méthode avoit moins bien réussi qu'en Europe, de mille personnes inoculées, il n'en mourut que huit, ce qui n'est qu'un sur cent vingt-cinq (a). Il y a beaucoup d'apparence que dans les expériences faites en Amérique sur une * multitude de nègres

LA
CONDA-
MINE

1738.

* Fig. 61 &
es. in. 2.

(a) *The analysis of Inoculation*, by J. Kirkpatrick, pag. 110, 111, &c.

1754. esclaves, on avoit moins apporté de précautions dans la préparation des sujets que
 1738. dans les opérations faites en Europe sur des hommes libres, dont la vie étoit plus précieuse: d'ailleurs la plupart des nègres sont infectés originairement d'un virus vénérien qu'ils apportent de leur pays, ce qui rend beaucoup plus difficile le choix des sujets propres à l'Inoculation.

Les nouveaux succès de cette pratique dans la Caroline en 1738, n'approchent pas de ceux qu'elle eut la même année en Angleterre, lorsqu'on recommença de la pratiquer. De près de deux mille personnes inoculées depuis douze ans à *Winchester* & aux environs dans les comtés de *Suffex* & de *Hampton*, &c. il n'est mort, suivant le rapport du Docteur *Langrish*, que deux femmes enceintes, que leurs médecins dissuadoient de s'exposer à l'Inoculation (a).

1746. L'année 1746 fut à *Londres* l'époque de la fondation d'une maison de charité, tant pour inoculer la petite vérole aux pauvres, & diminuer par ce moyen la dévastation qu'elle fait de l'espèce humaine, que pour secourir ceux que cette maladie attaque naturellement. C'est dans l'église de cet hôpital, c'est dans la même chaire où trente ans auparavant l'Inoculation avoit été traitée d'ouvrage du démon, que le Docteur *Madox*, Evêque de *Worcester*, a prêché depuis deux ans ce sermon célèbre, & plusieurs

(a) *Analysis Kirkpatrick's*, ibid.

neurs fois réimprimé, par lequel il excite la charité de ses concitoyens en faveur de cette pratique, dont il démontre les avantages. Les notes jointes à ce sermon, & l'ouvrage que Mr. *Kirkpatrick* vient de publier, nous apprennent que de trois cens neuf sujets, la plupart adultes, soumis à cette épreuve dans le nouvel hôpital, & que de quinze cens personnes inoculées par trois différens praticiens, c'est-à-dire de dix-huit cens neuf, il n'en est mort que six, ce qui ne fait pas un sur trois cens; que Mr. *Winchester*, chirurgien de l'hôpital des *Enfans-trouvés*, n'a perdu qu'un enfant sur cent quatre-vingt-six; & que de trois cens soixante dix autres expériences qu'il a faites ailleurs, une seule avoit été malheureuse. Mr. *Frévin* assure que * sur plus de trois cens Inoculations faites à *Rye*, une seule avoit mal réussi. Il est vrai qu'à *Salisbury*, quatre personnes étoient mortes sur quatre cens vingt-deux, & trois à *Blandfort* sur trois cens neuf. LA
CONDA-
MINE.
1746.

Au mois de novembre 1747, Mr. *Ranby*, premier chirurgien de S. M. B. avoit inoculé huit cens vingt-sept sujets (a); ses expériences, toutes heureuses, montoient à la fin de 1752 à plus de mille (b). La

(a) Lettre particulière de Mr. *Trembley* à l'auteur de ce Mémoire.

(b) Sermon de Mr. l'Evêque de *Worcester*. En 1751, suivant Mr. *Kirkpatrick*, Mr. *Ranby* en avoit inoculé douze cens avec succès, & Mr. *Middleton*, sur huit cens, n'avoit perdu qu'un malade.

1754.

différence des succès peut être attribuée en partie, au plus ou moins de malignité

1747.

de l'épidémie, en partie au plus ou moins de précautions prises pour préparer & pour gouverner les malades, enfin aux différens degrés d'expérience & d'habileté des inoculateurs, mais sur-tout à la maxime de ne pas hasarder l'Inoculation sur des sujets mal constitués, mal sains, ou soupçonnés d'autres maladies; attention que la Grecque de *Constantinople* portoit jusqu'au scrupule, & à laquelle elle attribuoit la constance de ses succès.

En résumant les faits précédens, & plusieurs autres dont j'ometts le détail, je trouve qu'à tout prendre sur trois cens seize inoculés (a), il n'en est mort qu'un.

1748.

En 1748, le Docteur *Tronchin*, Gênois, inspecteur du collège des médecins d'*Amsterdam*, ayant été sur le point de perdre un de ses fils de la petite vérole naturelle, prit le parti d'inoculer son aîné; ce fut la pre-

{a) Mr. *Mary*, à qui je suis redevable d'un grand nombre d'observations judicieuses, m'a fait appercevoir que dans le nombre des quinze cens inoculés par trois différens praticiens, une partie des mille inoculés que j'attribue à Mr. *Ranby* est comprise, & qu'ainsi j'ai fait un double emploi; mais comme Mr. *Ranby* & plusieurs autres célèbres praticiens ont continué d'inoculer depuis avec un égal succès, que je n'ai point fait mention des trois cens esclaves qu'un ami du docteur *Mead* lui écrivit avoir inoculés lui-même, en l'île de *Saint-Christophe*, sans en avoir perdu un seul; & qu'enfin les expériences heureuses se multiplient de jour en jour, je puis ne rien changer aux résultats de mon calcul, que je pourrois même rendre plus avantageux à l'Inoculation.

première inoculation faite en Hollande. Elle fut suivie de neuf autres, que Mr. *Tronchin* dirigea : deux ans après il en re-
commanda l'usage à Genève, sa patrie. 1750.

* Ce fut en 1750 que cette république où fleurissent les arts, & où le zèle du bien public est une vertu commune à tous les citoyens, adopta la pratique de l'inoculation. Mr. *Calendrini*, mathématicien célèbre, & l'un de ses premiers magistrats, en donna l'exemple sur son fils. Nul événement funeste n'a depuis causé de regrets : c'est de quoi l'on peut se convaincre par la lecture d'un traité court & précis de la petite vérole inoculée, dont je remarque qu'aucun de nos journaux n'a donné d'extrait : il est de Mr. *Butini*, jeune docteur en médecine de la Faculté de *Montpellier*, agrégé à Genève (a). J'en ai tiré beaucoup d'éclaircissemens & de faits, ainsi que du mémoire de Mr. *Guyot*, inséré dans le Tome II des Mémoires de l'Académie royale de chirurgie, & d'une lettre du même, dont j'ai eu communication. La même année, l'Inoculation fut introduite en Italie par le Docteur *Peverini*, alors médecin de *Citerna*, dans l'Etat Ecclésiastique, avec des circonstances si heureuses & si singulières, qu'il faut les lire dans la relation originale (b) : plusieurs de ses Confrères l'im-

(a) Imprimé à Paris chez Hérissant, 1752.

(b) Voy le Supplément au présent mémoire, qui doit paroître dans le volume de 1755.

1754. mitèrent, & il y eut plus de quatre cens personnes de tout âge inoculées heureusement dans ces cantons.

1753. L'année dernière 1753, les Inoculations recommencèrent à *Amsterdam* avec l'épidémie, & les familles les plus illustres de la *Haye* furent les premières à suivre l'exemple de Mr. *Tronchin*. Le suffrage de Mr. *Swenke*, professeur d'anatomie, & médecin distingué dans sa profession, & la continuité des succès, répandirent la méthode dans

1754. plusieurs villes de Hollande. La Suisse, ainsi que l'Angleterre, en est redevable à l'exemple d'une mère tendre: une dame de *Lauzane*, voyant que son fils ne prenoit pas la petite vérole de ses deux sœurs qui l'avoient, la lui communiqua par la voie de l'insertion.

J'ai reçu, pendant que je travaillois à ce mémoire, la *nouvelle Analyse ou Traité complet de l'Inoculation*, dédié à S. M. B. que le docteur *Kirkpatrick* venoit de publier à *Londres* * (1754) & dans lequel il résume ce qui s'est écrit pour & contre sur ce sujet en Angleterre, y joint ses propres réflexions, & répond à toutes les objections: j'ai profité de plusieurs de ses remarques. J'espère que cet ouvrage ne tardera pas à paroître en notre langue.

*Pag. 619.
in 4-

Telles ont été depuis trente ans les vicissitudes de fortune de la fameuse méthode de l'Inoculation. L'émétique & le quinquina n'ont pas moins éprouvé de contradictions avant que leur efficacité fût généralement reconnue.

Mais

Mais avant que de passer outre, donnons une idée distincte de l'Inoculation & des différentes manières de la pratiquer à ceux qui ne la connoissent qu'imparfaitement : c'est une partie essentielle de son histoire.

LA
CONDA-
MINE.

1754.

La petite vérole artificielle est vraisemblablement plus ancienne à la Chine qu'ailleurs. Le P. *Dentrecolles* remarque dans sa lettre déjà citée, que si cette coutume fût venue de Circassie ou des environs, à la Chine, elle se seroit vraisemblablement étendue d'abord dans ses Provinces occidentales, & les plus voisines de la mer Caspienne, au-lieu que c'est à l'autre extrémité de cet empire, du côté de l'orient, & dans la province de Kiangnan, sur la mer du Japon, que la méthode de *Tchang-teou*, c'est-à-dire, de semer la petite vérole, est plus anciennement connue. Les Chinois insèrent dans le nez des enfans une tente de coton imprégnée de la matière des pustules desséchées de la petite vérole, réduites en poudre. On fit cette épreuve en Angleterre en 1721, sur une fille condamnée à mort (a); elle fut plus malade que tous les inoculés par la voie ordinaire, & la pratique Chinoise, dont le P. *Dentrecolles* rapporte trois recettes différentes, fut jugée dangereuse.

En Grèce, ainsi qu'en Turquie, on introduisoit la matière liquide encore chaude, tirée quelques momens auparavant des

bou-

(a) *Butini*, Traité de l'Inoculation, page 89.

1754. boutons d'une petite vérole naturelle & bien conditionnée, dans sept ou huit piquûres faites en différentes parties du corps, avec plusieurs précautions superstitieuses, accompagnées * d'offrandes de cierges, par le moyen desquelles *Timone* soupçonne que la Grecque inoculatrice se concilioit les Prêtres grecs, qui lui fournissoient une multitude prodigieuse de sujets à inoculer (a).

*Pag. 630.
in 4.

Le même *Timone* décrit la différente manière d'opérer, de deux vieilles grecques, l'une de *Philippopolis* un peu plus simple dans son procédé, l'autre de *Thessalonique* qui joignoit la charlatanerie à la superstition, mais qui, plus habile que ses compagnes, avoit remarqué, comme les Chinois, qu'il étoit indifférent de se servir, pour inoculer, de la matière prise d'une petite vérole naturelle ou artificielle. *La Mottraye* rapporte la manière dont il a vû faire l'opération en Circassie, par une vieille femme, à-peu-près comme à *Constantinople*. Elle ne faisoit que de simples piquûres sur différentes parties du corps avec trois épingles liées ensemble. On portoit le patient, comme on le pratique encore en Barbarie (b), chez un malade de la petite vérole

na-

(a) *Quin & fortè tributo cœcorum clarum sibi conciliat ; innumeros enim quos inoculet, eosque commendatos ab ipsis sacerdotibus Græcis, quotidie habet, ita ut vix possit multitudini sufficere.* Dissert. hist. du Docteur *Timone*. Voy. Appendix des voyages de *la Mottraye*, Tome II.

(b) Voy. le certificat de *Cassim-Aga*, envoyé de *Tripoli*, rapporté par *M^r. Schentzen*.

naturelle: cet usage est dangereux, en ce que l'Inoculé s'expose à recevoir la maladie par contagion, avant que l'insertion ait produit son effet; mais cette conformité de pratique entre les Circaſſes & les Barbaresques, peut faire préſumer que parmi le grand nombre d'eſclaves de Circaſſie qui compoſoient les milices du *Caire*, ſous le nom de *Mamelus*, quelques-uns auront porté cette coutume de leur pays en Egypte, d'où elle a pû ſe répandre à *Tripoli*, à *Tunis*, à *Alger*, & dans l'intérieur de l'Afrique.

Dans la province de Galles, on procédoit avec beaucoup moins d'appareil; les écoliers ſe donnoient la petite vérole les uns aux autres, en ſe piquant avec une aiguille, ou ſeulement en ſe frottant le bras ou la main juſqu'au ſang ſur des boutons d'une petite vérole qui commençoit à ſécher (a): * l'acquereur donnoit deux ou trois ſols à celui dont il empruntoit la matière, & cet uſage n'avoit pas d'autre nom dans le pays que celui d'*acheter la petite vérole*. Une longue expérience a fait donner en Angleterre la préférence à la méthode ſuivante, long-temps pratiquée par Mr. *Ranby*, & depuis ſuivie à Genève avec le plus grand ſuccès, tant ſur les enfans que ſur les adultes juſqu'à l'âge de trente ans (b).

(c) Après avoir préparé le ſujet pendant quel-

LA
CONDA
MINE.

*Pag. 631
in 4

(a) Voy. Lettres rapportées par Mr. *Jurin*.

(b) *Mém. de Mr. Gnyot*, tome II. des Recueils de l'Acad. de Chirurgie.

(c) Lettre latine manſcrite de Mr. *Ranby*. Traité de l'Inoculation de Mr. *Butin*.

1754. quelques jours par un régime & des remèdes convenables, tels qu'une diète modérée, un ou deux légers purgatifs, une saignée si le cas le requiert, & quelquefois des bains; on fait aux deux bras, dans la partie externe & moyenne au dessous du tendon du muscle deltoïde, pour ne point gêner la liberté des mouvemens, une incision longue d'un pouce tout au plus, en sorte qu'elle entame à peine la peau (a). On insère dans l'incision un fil de la même longueur, imbibé de la matière d'un bouton mûr & sans rougeur à sa base, d'une petite vérole, soit naturelle, soit artificielle, prise d'un enfant sain. On a reconnu que cette matière conserve son efficacité pendant plusieurs mois, & de l'automne au printems: les Chinois avoient fait la même remarque. On lève cet appareil après quarante heures (b), & l'on pansé les plaies une fois par jour. Quoique les premiers jours après l'opération le malade soit en état de sortir, on lui fait garder la

(a) Le Docteur *Timone* avoit déjà substitué l'incision faite aux deux bras, aux piquûres que la Grece faisoit en divers endroits du visage & du corps. Voy. *Lettre de Timone; Appendix des voyages de la Motraye.*

(b) Ce long délai n'est qu'un excès de précaution: cinq ou six heures suffisoient aux Inoculatrices Grecques, qui ne faisoient que de simples piquûres, mais en quatre ou cinq endroits; elles avoient seulement le soin de bien mêler le sang & la matière varioleuse avec leur aiguille, & de couvrir les piquûres avec une coquille de noix. Le docteur *Kirkpatrick* rapporte qu'une jeune personne qui ôta quelques momens après l'opération le fil imbibé de pus, ne laissa pas de prendre la petite vérole.

la chambre & continuer le régime; on le met au lit le six ou le septième jour quand la fièvre survient; elle est rarement accompagnée d'accidens graves, mais * tous les symptômes cessent par l'éruption le sept ou le huitième jour, & n'ont aucune suite. Alors l'inflammation des plaies diminue, elles donnent plus de matière, & la plus grande partie du venin s'échappe par cette voie. Le dixième jour après l'éruption, elles commencent à se remplir, le quinzième à se cicatrifier, & le vingtième elles se ferment d'elles-mêmes pour l'ordinaire: si l'on s'apperçoit qu'elles continuent à fluër, il ne faut pas se hâter de les fermer. On a reconnu qu'une incision suffisoit; & si l'on en fait deux, ce n'est pas seulement pour avoir une plus grande certitude que l'insertion a bien pris (a), mais encore pour faciliter, par un double canal, l'épanchement de la matière varioleuse, pour rendre par-là celle qui forme les boutons moins abondante, moins âcre, moins corrosive, & la nature de la petite vérole plus bénigne. La théorie s'accorde merveilleusement en ce point avec l'expérience.

Quelquefois le venin s'échappe tout, ou presque tout, par les deux incisions, & le

ma-

(a) Quelquefois le virus dont le fil est imprégné, ne se communique pas; ce risque est diminué de moitié par une double incision. Sans doute l'usage de multiplier les piquûres dans l'inoculation grecque, s'étoit introduit par la même raison.

1754.

malade n'a qu'une ou deux pustules, quelquefois même pas une seule (a). Il n'en est pas moins à l'abri de contracter de nouveau la petite vérole, quand on l'inocule de nouveau. Plus la matière sort abondamment des plaies des bras, plus le nombre des boutons est petit & distinct; au-lieu que chaque parcelle de la matière du foyer fait son bouton particulier dans la petite vérole naturelle, ce qui la rend souvent confluyente, & par-là d'autant plus dangereuse. Parmi les petites véroles inoculées à Genève, à peine en a-t-on vû de cette espèce; & de ceux qui l'ont reçue par insertion, aucun n'est resté marqué: c'est aussi ce qu'on avoit observé, non seulement en Angleterre, mais en Grèce & en Circassie (b), dont les habitans n'ont adopté cet usage que dans la vûe de conserver la beauté de leurs filles: à peine cette observation souffre-t-elle quelque exception, dans des cas * lorsque les malades s'écorchent, ou qu'ils n'ont pas été suffisamment préparés.

*Pag. 633.
in 4.

Ce qui fait le plus grand danger de la petite vérole naturelle, c'est la fièvre secondaire qui survient quand la supuration commence; mais dans la petite vérole artificielle, cette fièvre est fort rare (c), surtout

(a) *Dissert. de Timone, Appendix de la Motraye. Lettre du Dr. Nole, rapportée par Mr. de la Coste. Kirkpatrick's analys. &c.*

(b) *La Motraye, voyage de Circassie. Dernière lecture de Mr. Amyand à Mr. de la Coste.*

(c) *Traité de l'Inoculation de Mr. Butini.*

tout chez les enfans ; ils sont à peine malades. De vingt personnes inoculées à ^{LA} ~~CONDAMINE.~~ Genève par Mr. Guyot, une seule eut cette seconde fièvre ; c'étoit une femme adulte, & mère de plusieurs enfans (a).

Cette méthode d'inoculer par incision, adoptée depuis plus de trente années par tous les chirurgiens anglois, & communément pratiquée à Genève, fut apporté de Constantinople en Angleterre par Mr. Maitland, chirurgien de Mylady Wortley Montagu. Maitland l'avoit reçue de Timone, qui l'avoit substituée aux piquûres que les Inoculatrices grecques faisoient, suivant leur ancien usage, en diverses parties du corps. Dans les premiers essais, faits en Italie, on a tantôt employé la lancette, & tantôt une seule piquûre d'épingle, en renchérissant sur la simplicité de l'opération grecque, sur-tout dans les campagnes où les mères, souvent à l'insû de leurs maris, inoculoient leurs enfans pendant leur sommeil, & toujours avec succès. Mr. Tronchin a, le premier que je sache, employé les vésicatoires, comme moins douloureux & moins effrayans pour les enfans. Il les applique aux jambes par préférence aux bras, dans la vûe de procurer au malade alité plus de liberté dans ses mouvemens ; mais l'essence de l'inoculation consistant uniquement dans le mélange de la matière varioleuse avec le sang de l'inoculé, pourvu que

(a) Mém de Mr. Guyot, tome II des Mém. de l'Acad. de Chirurgie.

1754. que ce mélange s'opère, peu importe que la plaie d'où le sang est tiré soit faite sur une ou sur plusieurs parties du corps; avec une lancette, comme en Angleterre; avec deux ou trois aiguilles, comme en Grèce & en Circassie; avec une seule, comme en Italie; en faisant passer dans la peau un fil imbu de la matière, comme en Barbarie; en frottant sa main grattée jusqu'au sang contre celle * d'un malade, comme dans la principauté de Galles, ou enfin en rompant le tissu de l'épiderme avec un emplâtre vésicatoire, comme le pratique Mr. Tronchin. Toutes ces routes conduisent au même but, laissons-en le choix aux parties intéressées.

*Pag. 634.
in 4.

Je me suis étendu sur la partie historique de l'Inoculation, parce que l'exposition des faits suffit pour faire disparaître le plus grand nombre des objections que nous allons examiner plus en détail.

S E C O N D E P A R T I E.

Réponses aux objections.

PEU-ON demander sérieusement si c'est un crime de sauver la vie à des millions d'hommes, parce qu'il est possible que sur mille que l'on conserve, il y en ait un ou deux qu'on ne puisse arracher à la mort? Voilà bien précisément à quoi se réduit la question qui fait le sujet de la thèse de 1723. *An Variolas inoculare NEFAS!* thèse où le Docteur en médecine devenu ca-
suisite,

fuiste, prononçoit que l'Inoculation est criminelle, du même droit sans doute qu'un théologien décideroit qu'elle n'est pas fa-
 LA
 CONDA-
 MINE,

lubre.
 Mais ne dédaignons point de répondre à des objections faciles à détruire; ce n'est qu'en les réfutant solidement qu'on acquiert le droit de les mépriser. Commençons par les objections physiques.

OBJECTIONS PHYSIQUES.

I.

Est-ce bien la petite vérole que l'on communique par l'Inoculation! & la maladie communiquée n'est-elle pas plus dangereuse que celle qu'on veut prévenir!

Réponse.

Si quelqu'un a jamais douté que la maladie inflammatoire qui suit l'Inoculation, fût une vraie petite vérole, personne n'en doute plus aujourd'hui. Ce seroit donc prendre une peine inutile que de répondre à la première partie de l'objection. D'ailleurs, ceux qui faisoient cette question l'ont eux-mêmes résolue, en même temps qu'ils ont donné des preuves de leur * peu
 de bonne foi: ils insistoient sur le danger de la contagion de la petite vérole inoculée, & feignoient de douter que ce fût une vraie petite vérole; ils étoient prêts à la reconnoître pour telle, pourvû qu'on
 * Pag. 635
 in 4.
 avouât

1754. avouât qu'elle étoit plus maligne & plus contagieuse que la naturelle (a).

Quant à la seconde partie de l'objection, où l'on demande *si la petite vérole inoculée n'est pas plus dangereuse que la petite vérole naturelle!* s'il y a des personnes qui fassent cette question sérieusement, il est juste d'y répondre de même.

La petite vérole simple n'est pas dangereuse: elle ne le devient que par la complication des maux qui s'y joignent, ou par la malignité de l'épidémie. Cette personne enlevée à la fleur de son âge, vivroit encore, si la petite vérole ne l'eût pas attaquée dans des circonstances critiques: cette jeune femme n'eût pas succombé, si les accidens d'une grossesse laborieuse n'eussent épuisé ses forces: ce jeune homme étoit hors d'affaire, s'il n'eût pas eu le sang enflammé par des excès de toute espèce: ce malade eût échappé, si la fièvre maligne & le pourpre n'eussent aggravé le mal. Voilà ce qu'on entend dire tous les jours des circonstances qui rendent cette maladie mortelle. L'Inoculation les prévientra toutes. Le plus grand art de la préparation consiste à prévenir les accidens étrangers, la complication de maux & l'épidémie: on a le choix de la saison, du moment, du lieu, des dispositions du corps & de l'esprit du sujet. La petite vérole ainsi prévue est portée lentement de la cir-
con-

(a) Rép. du Dr. *Arbushnot*, sous le nom de *Maitland*, à la Lett. de *Wagstaffe*.

conférence au centre, dans un corps sain & préparé pour la recevoir. La fermentation commence par les parties externes; les plaies artificielles facilitent l'éruption, en offrant au virus une issue facile: aussi la petite vérole inoculée est-elle toujours simple; & lorsqu'elle est simple, elle est sans aucun danger. Voilà le mystère de l'Inoculation, & la cause de ses heureux succès.

LA
CONDA-
MINE.

Quelle comparaison peut-on faire entre une maladie préméditée, & celle qui se contracte au hazard; en voyage, à l'armée, dans des circonstances critiques, & surtout pour les femmes, dans un temps d'épidémie, qui multiplie les accidens, qui * transporte le siège de l'inflammation dans les parties internes d'un corps, peut-être épuisé de veilles ou de fatigues? Quelle différence entre une maladie à laquelle on s'attend & celle qui surprend, qui consterne, que la seule frayeur peut rendre mortelle, ou qui se produisant avec des symptômes équivoques, peut induire en erreur le médecin le plus habile, & faire aggraver le mal par celui de qui l'on attend le remède? Voilà ce que dictent le bon sens & le raisonnement le plus simple; mais l'expérience est encore plus décisive. Elle prouve que la matière de l'Inoculation, quoique prise d'une petite vérole compliquée, confluyente, mortelle même, ne laisse pas de communiquer une petite vérole simple, discrète, bénigne, exempte de la

*Pag. 636;
in 41

1754.

fièvre de supuration, si souvent funeste ; une petite vérole enfin qui ne laisse point de cicatrices. Le reproche le plus grave qu'aient fait à l'Inoculation ses adversaires les plus passionnés, c'est que pratiquée indistinctement sur des sujets de tout âge, mal-choisis & mal-préparés, elle a, selon eux, été fatale dans les premiers essais à un malade sur quarante-neuf ; mais il est prouvé que sur un pareil nombre il en meurt au moins sept d'une petite vérole ordinaire. Peut-on demander après cela si la petite vérole inoculée n'est pas plus dangereuse que la naturelle !

I I. O B J E C T I O N.

La petite vérole inoculée met-elle à l'abri de la petite vérole naturelle !

Réponse.

L'histoire des faits est la meilleure réponse à cette objection. Depuis qu'on a les yeux ouverts sur les suites de l'Inoculation, & que tous les faits ont été discutés contradictoirement, il n'a jamais été prouvé qu'une personne inoculée ait contracté la petite vérole une seconde fois (a). C'est une vérité que les ennemis de cette méthode ont tâché d'éluder par toutes sortes

(a) Timone, Pilarini, Jurin. Lettre de Perrot Williams, Scheuchzer, Kirkpatrick.

tes de voies , même par celle de l'impos-
 ture (a). Le docteur *Noettleton* fut obligé
 de démentir publiquement un bruit qu'on
 avoit répandu , qu'un de ses inoculés avoit
 depuis repris * la petite vérole , & qu'il en
 avoit été fort mal. On en citoit un autre avec
 une lettre d'un certain *Jones* , qui soutenoit
 la même chose de son fils. Mr. *Jurin* s'in-
 forma soigneusement du fait. Le père re-
 fusa de faire voir les cicatrices de l'enfant :
 il offrit ensuite de dire la vérité , pourvu
 qu'on le payât bien ; il finit par écrire à
 Mr. *Jurin* , & par lui avouer qu'il ne sa-
 voit ce que c'étoit que l'Inoculation. Le
 docteur *Kirkpatrick* rapporte la lettre dans
 son ouvrage pag. 123.

LA
 CONDA-
 MINE.

*Pag. 637
 in 4.

Qu'importe , après cela , de savoir si l'on
 peut avoir deux fois naturellement une pe-
 tite vérole complète ? Quand ce fait , que
 plusieurs médecins nient , & que le Docteur
Mead , dans le cours d'une longue vie , dic
 n'avoir jamais vu , seroit bien avéré , com-
 me je le suppose , il ne s'ensuivroit pas né-
 cessairement qu'après l'Inoculation l'on fût
 sujet à reprendre cette maladie. En ac-
 cordant qu'il est possible d'avoir deux fois
 naturellement la petite vérole , ne pour-
 roit-on pas soutenir avec vraisemblance ,
 que les causes naturelles de la contagion
 ne développent peut-être qu'imparfaite-
 ment dans un corps le germe de la mala-
 die (b) , en sorte qu'il en reste quelquefois
 assez

(a) *Analysis of Inoculation* by J. *Kirkpatrick* , pag. 121.

(b) Je parle ici du germe de la petite vérole , d'a-
 près

1754.

assez pour une nouvelle fermentation ; au lieu que le ferment de la petite vérole, mis en action par un virus de même nature introduit directement dans le sang au moyen de plusieurs incisions, se développe d'une manière si complète, qu'il ne reste plus de matière pour un second développement. Une cause plus puissante doit produire un plus grand effet : le lait se tourne & se coagule plus sûrement & plus efficacement par le mélange direct d'un acide, que par l'action naturelle de l'air & de la chaleur. La petite vérole artificielle pourroit donc épuiser le levain que la petite vérole naturelle n'épuiserait pas. Mais laissant-là tous les raisonnemens théoriques auxquels on peut en opposer d'autres, ne suffit-il pas, pour rassurer sur la crainte d'une seconde petite vérole après l'Inoculation, que depuis trente ans qu'elle est devenue fréquente * en Angleterre, on ne puisse citer aucun exemple d'un inoculé que cette maladie ait infecté de nouveau, soit naturellement, soit artificiellement ? C'est improprement qu'on met au nombre des inoculés celui sur qui l'Inoculation auroit été tentée sans effet. L'opération bien ou mal faite, quand elle ne produit ni pustule ni supuration, laisse le sujet dans le même état où il étoit. Si donc il est attaqué dans la suite de la petite vérole

na-

après l'idée reçue d'un grand nombre de médecins, & niée par d'autres, parce que toute théorie en médecine est problématique.

* Pag 638.
in 4.

naturelle, on ne peut dire qu'il l'a reprise, LA
CONDA-
MINE. puisqu'il l'a pour la première fois. Tels sont les exemples qu'on cite de prétendus inoculés, qui, depuis cette opération, ont eu la petite vérole: tous les autres faits allégués n'ont pu soutenir la vérification.

On a fait habiter & coucher des enfans (a) inoculés avec d'autres attaqués de la petite vérole spontanée, sans qu'aucun l'ait prise une seconde fois.

Elisabeth *Harris* (b), qui étoit du nombre des six criminels inoculés dans les premiers essais, après sa guérison rendit ses soins à plus de vingt malades de la petite vérole, & la contagion n'eut aucune prise sur elle.

On voulut éprouver dans la même occasion, s'il étoit possible qu'une personne marquée de la petite vérole la reprit par *Inoculation*, & l'on ne put y réussir, quoiqu'on eût introduit dans les plaies une plus grande quantité de virus qu'à l'ordinaire (c).

On a répété l'*Inoculation* plusieurs fois sur divers sujets: passé la première, les incisions, malgré le fil imbu du virus, se font guéris comme de légères coupures.

Un

(a) *Analysis*, &c, by *Kirkpatrick*, pag. 120.

(b) *Ibid.*

(c) *Kirkpatrick*, pag. 119. Cette circonstance est absolument indifférente: on a reconnu que la moindre parcelle de virus, comme celle que porte la pointe d'une épingle qui a seulement percé une pustule varioleuse, suffit pour communiquer la petite vérole, & quelquefois abondamment.

1754.

*Pag. 639.
in 4.

Un des fils du lord *Hardewicke*, alors grand chancelier d'Angleterre, s'étant fait inoculer, eut tous les symptomes de la petite vérole; la plaie s'enflamma, la supuration s'ensuivit, mais sans la moindre éruption. Le malade peu satisfait des assurances qu'on lui donnoit qu'il n'avoit plus rien à craindre * de cette maladie, se soumit derechef à la même épreuve, qui ne produisit aucun effet (a).

Le docteur *Kirkpatrick* rapporte pag. 120. qu'une jeune personne de douze ans, inoculée & bien rétablie, entreprit, par une fantaisie singulière, d'éprouver s'il ne lui seroit pas possible de reprendre la petite vérole. Elle se fit secrètement elle-même une nouvelle incision, elle y mit à trois diverses reprises, en trois différens jours, de la matière varioleuse que lui fournit une de ses amies, qui vraisemblablement n'apporta pas de grandes précautions sur le choix. Au bout de huit jours elle sentit un peu de mal de tête qui l'effraya d'abord, & lui fit avouer ce

(a) Je rectifie, d'après l'éclaircissement publié par Mr. *Maty* dans son journal britannique des mois de janvier & février 1755, page 170, les circonstances du fait que j'avois rapporté dans une édition précédente, tel que je le tenois de feu Mr. le Comte de *Saint-Séverin d'Arragon*, ministre d'Etat, ci-devant plénipotentiaire à la paix d'*Aix-la-Chapelle*, à qui je l'ai oui raconter à *Versailles* en présence de plusieurs personnes, & qui m'assura l'avoir appris de la bouche de Mr. le colonel *York*, Envoyé d'Angleterre à la cour de France, il y a quelques années. Peut-être les quatre incisions, savoir, deux à chaque inoculation, avoient-elles été comptées pour quatre opérations différentes.

ce qu'elle avoit fait: elle se mit au lit, le mal de tête disparut, il n'y eut ni fièvre ni éruption, enfin elle se leva en disant qu'elle s'ennuyoit d'être malade. Il est donc prouvé que le virus variolique, quoique mêlé directement avec le sang, est incapable de renouveler la petite vérole. N'est-on pas en droit d'en conclure qu'à plus forte raison la contagion naturelle, portée par l'air, n'aura pas de prise sur le corps déjà purgé de ce levain par l'Inoculation? Si l'on veut encore en douter; au moins doit-on convenir qu'il ne faut pas moins qu'un fait contraire pleinement constaté pour détruire une présomption si bien fondée; & ce fait, sur lequel tant de gens sont attentifs, ne s'est pas rencontré depuis quarante ans. Après tout, un tel exemple, fût il bien réel, seroit plus rare qu'un monstre; il ne feroit que confirmer la règle, & ne diminueroit pas, d'un sur vingt ou trente mille, l'avantage de l'Inoculation. La situation du cœur & celle du foie cessent-elles de passer pour fixes & pour constantes, parce qu'une ou * deux fois il est arrivé que ces viscères se sont trouvés occuper un ordre renversé dans le corps d'un individu (a).

LA
CONDA.
MINE.

*Pag. 640.
in 4.

III. OBJECTION.

La petite parcelle de venin transmise dans le

(a) Anciens Mém. de l'Acad. des Sc. 1689, tome X, in 4.
p. 731.

1754. *le sang par la voie de l'Inoculation, peut être l'enveloppe ou la semence d'autres maux, que l'on communiqueroit par la même voie, tels que le scorbut, les écrouelles, &c.*

Réponse.

Le risque de prendre ces maladies en même temps que la petite vérole ne seroit pas moins grand lorsqu'on gagne celle-ci naturellement, que lorsqu'on la reçoit par l'Inoculation: cependant on n'a vu aucun exemple de scorbut, d'écrouelles, &c. contractés de cette manière par la contagion de la petite vérole naturelle: pourquoi le danger seroit-il plus grand à cet égard par la voie de l'Inoculation? Ce n'est pas tout: on a la preuve positive que ce danger est chimérique, & l'on fait aujourd'hui, par expérience, que la matière variolique, quoique prise d'un corps infecté du virus vénérien, n'a communiqué qu'une petite vérole simple & bénigne; preuve de fait décisive & sans réplique (a). Cependant, puisqu'on est le maître de choisir la matière de l'Inoculation, rien n'empêche de la prendre d'un sujet, & sur-tout d'un enfant bien sain, qui n'ait aucun autre mal que la petite vérole même.

(a) Journal britannique du Dr. Maty, Avril 1754, page 403.

IV. O B J E C T I O N.

LA
CONDA-
MINE.

L'Inoculation laisse, dit-on quelquefois de fâcheux restes, comme des plaies, des tumeurs, &c.

Réponse.

Rien n'est plus injuste que cette objection. Ces accidens ne sont que trop fréquens après la petite vérole naturelle, & sont infiniment rares à la suite de l'Inoculation : on les prévient par les purgatifs. M. Ranby atteste que sur cent personnes inoculées, à peine s'en trouve-t-il une à laquelle il survienne le moindre clou. Une simple saignée occasionne quelquefois de plus grands & de plus dangereux accidens. Il faut donc commencer par proscrire ce remède, avant que de faire le procès à l'Inoculation.

Venons aux objections morales, dont l'ignorance ou la passion abusent pour alarmer des consciences plus délicates qu'éclairées.

* O B J E C T I O N S M O R A L E S.

*Pag. 647.
in 4.

V. O B J E C T I O N.

C'est usurper les droits de la divinité, que de donner une maladie à celui qui ne l'a pas, ou d'entreprendre d'y soustraire celui qui dans l'ordre de la providence y étoit naturellement destiné.

1754.

Réponse.

Cette objection, si c'en est une, est celle des *fatalistes* & des *prédestinatiens* rigides. On pourroit leur répondre, que celui qu'on inocule étoit prédestiné pour l'Inoculation, & qu'en l'inoculant, on ne fait qu'accomplir les decrets de la providence : mais sans rétorquer contre eux ce singulier argument, je leur demande si la confiance en la providence nous dispense de prévenir les maux que nous prévoyons, & dont nous pouvons nous garantir par de sages attentions. Ceux qui sont dans ce principe, s'ils agissent conséquemment, doivent proscrire l'usage de tous les remèdes de précaution & de tous les préservatifs. S'ils sont menacés de pulmonie, ils doivent bien se garder d'observer aucun régime, ce seroit s'opposer à la volonté divine : ils doivent suivre l'exemple des Turcs, qui de peur de contrarier les vûes de la providence, périssent par milliers dans ces temps de peste si fréquens à *Constantinople*, tandis qu'ils voient les *Frans*, établis au milieu d'eux, se garantir des funestes effets de la contagion à la campagne & à la ville, en se renfermant soigneusement dans leurs maisons, pour éviter toute communication extérieure. Je demande donc à ceux qui réclament ici les droits de la providence divine, si, lorsqu'elle permet qu'on découvre une méthode sûre pour se préserver des ravages de la

la petite vérole, elle nous défend d'en faire usage. C'est elle qui nous offre le remède; n'est-ce pas l'offenser que de rejeter ses présens avec mépris? Je renvoie ceux sur qui l'autorité paroît avoir plus de poids que l'évidence, à la décision, dont j'ai parlé plus haut, des neuf docteurs de *Sorbonne* en faveur de l'*Inoculation*; à celle de l'évêque de *Worcester*, auteur du sermon déjà cité; au traité des docteurs *Some & Doddridge*, en observant que l'autorité d'un évêque anglican & d'un docteur protestant doit ne rien perdre ici de son poids auprès des théologiens catholiques, & * d'autant moins que la doctrine de la prédestination absolue, qui, bien que peu suivie, subsiste encore dans la confession anglicane, est plus propre que le dogme catholique, à fournir des argumens spécieux contre l'usage de l'*Inoculation* (a). Venons à l'objection la plus rebatue & la plus propre à faire illusion.

LA
CONDA-
MINE.

Fig. 642.
in. 4.

VI. O B J E C T I O N.

Il n'est pas permis de donner une maladie cruelle & dangereuse à quelqu'un qui ne l'auroit peut-être jamais eue.

Ré-
s.

(a) La même considération donne le plus grand poids aux raisons exposées avec autant de force que de douteur dans l'*Essai apologétique* de M. Chais, imprimé à la Haye en 1754, à peu près dans le même temps où ce Mémoire a paru pour la première fois. L'*Essai* se vend à Paris, chez Brissan.

1754.*Réponse.*

Commençons par dépouiller cette objection de ce qu'elle a de faux & d'exagéré.

Premièrement, on ne peut pas dire avec vérité que la petite vérole inoculée soit cruelle ni dangereuse. Une incision qui ne fait qu'effleurer la peau, une simple piquûre ou l'application d'un emplâtre vésicatoire, une fièvre légère, suivie de quelques symptomes qui durent à peine vingt-quatre heures, tout cela ne fait pas une maladie cruelle ; & une maladie dont il ne meurt pas un sur trois cens, comme on l'a prouvé, peut-être pas un sur mille, comme nous le ferons voir, ne peut se nommer dangereuse (a).

Si

(a) Ce qu'avoient avancé les médecins grecs, *Timone*, *Pylarini* & *le Duc*, sur les prodigieux succès de l'inoculation en Turquie, avoit pû paroître suspect, mais devient croyable aujourd'hui, par tout ce qu'on a éprouvé depuis en Angleterre, où la petite vérole est souvent dangereuse, & dont le climat semble moins favorable à l'inoculation que celui de *Constantinople*. Ces trois médecins grecs, contemporains, mais d'âge & d'intérêts différens, & qui ne se sont point cités dans leurs ouvrages, ont assuré qu'après plusieurs années de recherches & d'expériences dont ils ont été témoins oculaires, ils n'avoient pas connoissance que cette opération eût jamais eu des suites fâcheuses. Ils avoient d'ailleurs tout ce qu'il falloit pour être crus. *Pylarini*, né à *Céphalonie*, d'une famille noble, a été premier médecin d'un Empereur de Russie ; il s'est distingué par ses lumières & ses écrits ; il avoit répugné longtemps à cette pratique, il ne s'étoit rendu qu'à l'évidence, & l'on voit par sa dissertation, qu'il n'étoit ni crédule, ni mauvais physicien. Il avoit été reçu fort jeune en l'Université de *Padoa*. Voyez *Hem, jll, du P. Nicéron*. *Timone* avoit

reçu

Si dans les premiers essais de l'Inoculation en Angleterre & en Amérique, avant que la méthode fût perfectionnée, il est

LA
CONDAMNÉ
MINE.

* mort quelquefois un malade sur soixante-quatre, comme à *Boston*, dans une saison peu favorable, & par la négligence dans les préparations nécessaires, comme l'assure le Docteur *Jurin*; quand même il seroit vrai qu'il en fût mort un de cinquante, je ne m'arrêterai pas à prouver par l'examen des circonstances (a) qu'il est plus que douteux qu'ils soient morts de l'Inoculation: j'accorderai tout, & je dirai que la preuve la plus évidente que la petite vérole inoculée n'est point dangereuse, c'est le petit nombre d'accidens que ses adversaires reprochent aux premiers essais. Qu'est-ce encore une fois qu'une expérience malheureuse sur quarante-neuf qui réussissent, quand ils ne peuvent nier que sur un pareil nombre de malades de la petite vérole naturelle il n'en fût mort au moins sept? Avoir rendu cette maladie sept fois moins meur-

reçu le même grade à *Padoue* & à *Oxford*; il étoit de la Société royale, il avoit refusé d'être médecin du Grand-Seigneur; il avoit suivi dix ans les progrès de cette opération. *Acta erudit. Lipsia, febru. 1722.* Antoine le Duc, que son nom peut faire croire fils d'un françois, étoit né à *Constantinople*, où il y avoit été inoculé. Il reçut le bonnet de docteur, & soutint à *Leyde* une thèse en faveur de l'Inoculation. M. *Jurin* l'a connu, & parle de lui avec éloge; sa dissertation fut imprimée en 1722, à la suite de celles de *Jacques de Castro* & de *Gualter Harris*, l'un & l'autre du collège des médecins de *Londres*.

(a) Lettre écrite de *Boston*, rapportée dans celle de M. *Jurin* à M. *Caleb Cotesworth*.

1754.

meurtrière qu'elle n'étoit , voilà ce qu'il appellent une opération diabolique.

Au reste , il est de la plus grande injustice de mettre sur le compte de l'Inoculation , comme il paroît qu'on l'a fait jusqu'à présent , toutes les morts qui arrivent dans les trente ou quarante jours qui la suivent. Est-il un homme si sain & si robuste , de la vie duquel on puisse répondre pour quarante jours ? De huit cens mille habitans que l'on compte dans *Paris* , il en meurt tous les ans plus de vingt mille , donc deux mille cinq cens en six semaines ; c'est la trois cent vingtième partie du total. Donc de trois cens vingt personnes prises au hazard , il est probable qu'en quarante jours il en mourra du moins une.

*Pag 644.
in 4.

Donc de trois cens vingt inoculés de tout âge , il en doit mourir un dans le même terme , à moins qu'on n'exige que * cette opération diminue le degré de probabilité d'une mort naturelle : j'avoue que cette prérogative manque à l'Inoculation , & certes c'est grand dommage ; car si ce moyen assuroit la vie d'un homme pour quarante jours , une égratignure répétée toutes les six semaines nous répondroit de l'immortalité.

Mais si de trois cens vingt personnes prises au hazard , il en meurt communément une en six semaines , comment se peut-il que M. *Ranby* n'ait pas perdu un malade sur douze cens inoculés ? C'est que M. *Ranby* n'a pas pris ses sujets au hazard , mais qu'il les a choisis jeunes , sains & bien con-

si-

situés. Quand on inocule sans choix ni précaution des gens de tout âge, comme on faisoit à *Boston* dans les premiers essais, la plupart suspects d'avoir le sang corrompu, & dans un temps d'épidémie, où plusieurs, avant de subir l'opération, avoient déjà probablement reçu le mal par la contagion naturelle, ne doit-on pas s'étonner qu'il n'en soit mort qu'un sur quarante-neuf ou cinquante, plutôt que de trouver ce nombre excessif ?

Convenons donc premièrement, que la petite vérole inoculée n'est ni dangereuse ni cruelle, comme l'objection le suppose. *Mais, dira-t-on, l'on ne peut nier que ce ne soit une maladie ; pourquoi la donner gratuitement à celui qui ne l'auroit peut-être jamais eue !* Voilà le plus spécieux de tous les raisonnemens qu'on puisse faire contre cette pratique, & le plus aisé de tous à réfuter.

Je réponds premièrement, qu'on ne donne point cette maladie à celui qui ne l'auroit jamais eue naturellement. Car, ou tous les hommes, sans exception, sont sujets à la petite vérole, ou quelques-uns en sont exempts : dans le premier cas, on ne peut dire qu'on donne la maladie à quelqu'un qui ne l'auroit jamais eue : dans le second, on ne peut pas le dire non plus, puisque l'expérience a prouvé qu'il y a des sujets qui n'ont pu prendre la petite vérole par inoculation, quoique l'opération ait été répétée plusieurs fois (a), & que sans doute

(a) Ce fait est très-commun en Angleterre. J'ai connu.

1754.

*Pag. 645.

in 4.

te ce sont ceux qui n'ont aucune disposition à recevoir * cette maladie. Celui qui n'en a pas le principe dans le sang, en sera quitte pour une opération moins douloureuse qu'une saignée; les incisions se fêcheront comme une simple coupure. A ce prix, il se verra délivré pour toujours des inquiétudes & des tranfes continuelles où vivent ceux qui n'ont pas encore payé ce tribut: cette épreuve lui fera garant qu'il est pour jamais à l'abri de la contagion: c'est même l'unique moyen de rassurer ceux qui n'ayant pas eu la petite vérole d'une manière bien décidée, ou qui ne sachant s'ils l'ont eue dans leur enfance, passent leurs jours dans une inquiétude continuelle qui leur fait de la vie un supplice. On ne donne donc point, comme l'objection le suppose, une maladie à celui qui ne l'auroit jamais eue.

Je réponds en second lieu, avec le savant prélat, auteur du sermon en faveur de l'Inoculation, que la petite vérole est une maladie qu'on peut dire générale, à laquelle la providence veut assujétir l'espèce humaine; que le nombre de ceux qui parviennent à la vieillesse sans l'avoir est si petit, qu'il forme à peine des exceptions à la loi commune (a). Que fait-on en inoculant

naissance d'un enfant sur qui l'opération a été réitérée trois fois inutilement.

(a) Le Prélat anglois suppose, d'après divers calculs, que de plusieurs centaines d'hommes, à peine un seul est-il exempt de la petite vérole. Cette opinion, examinée de près, cesse d'être un paradoxe. On entrera dans un plus grand détail à ce sujet dans la réponse à la huitième objection.

culant la petite vérole ? la même chose que lorsqu'on excite l'accès de goutte, quand les particules de cette douloureuse maladie sont dispersées dans toute la masse du sang (a). Dans l'un & l'autre cas, on donne moins une maladie à un * corps exempt de la contracter, qu'on ne choisit le temps le plus favorable pour développer le ferment qui l'occasionne, & que nous portons tous dans notre sang ; développement presque inévitable à l'égard de la petite vérole, & beaucoup plus dangereux quand il se fait au hazard, & sur-tout dans un temps d'épidémie (b).

LA
CONDA-
MINE.

*Pag. 646.
in 4.

Il est donc évident d'une part, que l'Inoculation n'est ni cruelle ni dangereuse : de l'autre, il est de fait qu'elle ne donne point la petite vérole à celui qui ne l'auroit jamais eue. Que reste-t-il maintenant de l'objection qui portoit sur ces deux fausses suppositions ? En voici les débris réduits

à

(a) Je ne saurois, dit le Docteur Maty, auteur du journal britannique, tome IV, page 427, choisir d'expressions plus précises & plus nettes, que celles de notre théologien philosophe (l'Evêque de Worcester). On se propose, dit-il, après avoir bien préparé le corps, de faire naître d'une manière connue & visible, dans le sang, ce mouvement qui fait sortir à la surface les principes cachés d'un mal si dangereux, lorsqu'à l'ordinaire il est produit par des particules contagieuses & imperceptibles. Il semble donc que de même que dans l'accès de goutte qu'on excite, lorsque les particules de cette dangereuse maladie sont dispersées dans toute la masse du sang, on donne moins une maladie à un corps qui en soit entièrement exempt, qu'on ne choisit le temps & le moyen le plus sûr de le délivrer d'un mal dont l'origine est dans lui-même, qu'il ne peut presque jamais éviter, & dont l'issue est sans cela infiniment plus dangereuse.

(b) Voy. réponse à la première objection, page 635.

1754.

à leur juste valeur : *Est-il permis d'exposer quelqu'un à un très-petit danger , pour lui faire éviter un danger beaucoup plus grand ? Y a-t-il deux manières de répondre à cette question ?*

VII. O B J E C T I O N .

Il n'est pas permis de faire un petit mal , pour procurer le plus grand bien.

Réponse.

Cette objection n'est fondée que sur une équivoque. Nous supposons que ce principe est rigoureusement & généralement vrai , & qu'il n'admet nulle exception , nulle restriction , quant au mal moral ; mais il est très-faux dans l'application qu'on en veut faire au mal physique. Certainement il est permis d'abattre une maison , pour préserver une ville d'un incendie , au risque de réduire le propriétaire & sa famille à l'aumône : on submerge une province , on la ruine pour plusieurs années , dans la vue de prévenir le dégât passager qu'y pourroit faire l'ennemi : on refuse d'admettre dans un port un vaisseau prêt à périr , s'il est suspect de contagion : dans un temps de peste on établit des barrières ; & quoique l'humanité s'en révolte , on tire impitoyablement & sans scrupule sur ceux qui les osent franchir. Le petit mal physique de l'inoculation est-il comparable à ces maux
de

de toute espèce tolérés, permis, autorisés
par toutes les loix ?

LA
CONDA-
MINE.

VIII. O B J E C T I O N.

*L'Inoculation est un mal moral: en voici la preuve. On ne peut nier qu'il ne soit mort quelques inoculés: le succès de cette méthode n'est donc pas infallible: on ne peut donc s'y soumettre * sans exposer sa vie, dont il n'est pas permis de disposer: l'Inoculation blesse donc les principes de la morale.*

*Pag. 647
in 4

Réponse.

Premièrement, je pourrois couper court à l'objection, en soutenant qu'on ne meurt point de la petite vérole inoculée, & que les accidens attribués à l'Inoculation n'ont d'autre cause que l'imprudence des malades ou celle du médecin. J'ai vû plus d'un Docteur en médecine de cet avis. M. Tronchin en est si persuadé, qu'il dit hautement que s'il perdoit un seul malade de la petite vérole artificielle, il n'inoculeroit de sa vie.

Secondement, je pourrois rétorquer contre la saignée du bras l'argument qu'on emploie ici contre l'Inoculation. En ne comptant que les piquûres d'artères, on peut citer un assez grand nombre de morts, qui sont visiblement & incontestablement l'effet de cette saignée. Il est donc certain qu'en se faisant saigner du bras, on expose sa vie; ce qu'on ne peut assurer avec la même

1754.

me évidence de l'Inoculation : cependant jamais casuiste n'a porté le scrupule jusqu'à défendre la saignée du bras , même celle de précaution.

Troisièmement, je pourrois, d'après M. *Jurin* & plusieurs autres médecins, remarquer que ce qu'on s'obstine à regarder comme une singularité dans l'Inoculation , c'est-à-dire de donner un mal que l'on n'a pas , est commun à ce préservatif & à tous les autres remèdes de la médecine, puisqu'on ne guérit aucune maladie naturelle que par des maux artificiels, qui ne sont pas même exempts de danger , tels que les saignées, les purgatifs, les cautères, les vésicatoires, les vomitifs, &c.

Les trois réponses précédentes sont solides & satisfaisantes; mais la première suppose que l'Inoculation est sans aucun danger pour la vie , ce que je n'entreprends pas ici de prouver : les deux autres semblent plutôt éluder qu'anéantir l'objection. Je vais donc y répondre directement, sans rétorquer l'argument contre la saignée ni contre les autres remèdes , & même en accordant qu'on meurt quelquefois de l'Inoculation , comme si le fait étoit bien prouvé.

Il n'est pas permis , dit-on, en bonne morale, d'exposer la vie de quelqu'un sans nécessité. Je n'ai pas besoin de dire * que ce principe doit être restreint pour être vrai. La morale défend-elle à l'homme charitable de visiter des malades en temps de contagion ? défend-elle de séparer des gens

* Pag 648.
in 4.

gens qui se battent ? de sauver du feu ses meubles ou ceux de son voisin ? de monter sur un toit pour raccommoder une tuile ?

LA
CONDA-
MINE.

Dans tous ces cas , & dans mille autres , on expose sa vie sans une nécessité proprement dite. Tout ce qu'on est donc en droit de prétendre , c'est qu'il n'est pas permis d'exposer sa vie ou celle d'un autre gratuitement, inutilement ou témérairement : encore , pour peu qu'on y fasse réflexion , verra-t-on combien on est peu scrupuleux sur l'observation de cette maxime ; mais je ne me prévaudrai point de cette négligence ; & loin de restreindre ce principe , je consens qu'on lui donne toute l'étendue qu'on peut raisonnablement lui donner.

Plus on jugera qu'il est criminel d'exposer sa vie sans nécessité , plus on doit convenir que nous devons veiller à la conserver , & par conséquent qu'il est de notre devoir d'éviter les dangers dont notre vie est menacée.

Ici l'on m'arrête & l'on s'oppose à la conséquence qu'on prévoit. *Si vous aviez prouvé*, me dit-on , *que l'Inoculation n'est jamais funeste , vous pourriez prétendre qu'elle est un moyen sûr d'éviter le danger de la petite vérole ; mais vous êtes convenu qu'il étoit possible d'en mourir : ce n'est donc plus éviter le péril , mais courir au devant , que de s'exposer à l'Inoculation.*

Il est vrai qu'en accordant qu'il est possible de mourir de l'Inoculation , j'ai rendu l'objection plus spécieuse ; mais elle n'en est

1754.

est pas devenue plus forte : je reprends mon raisonnement.

On m'accorde (& comment ceux qui regardent comme un crime d'exposer leur vie, pourroient-ils le nier?) qu'il est du devoir de chacun d'éviter les dangers dont sa vie est menacée : mais que devient cette obligation quand le danger est inévitable ? elle se convertit évidemment en une autre, en celle de diminuer le péril autant qu'il est possible. Or, le risque d'avoir un jour la petite vérole, & peut-être d'en mourir est inévitable pour celui qui ne l'a jamais eue, & l'Inoculation est un moyen sûr de diminuer beaucoup ce danger.

*Pag 649.
in 4.

* Donnons à l'objection toute la force dont elle est susceptible, par une nouvelle instance. *Pourra-t-on jamais persuader à un père tendre de faire une blessure à son fils unique, de propos délibéré, pour lui communiquer une maladie qu'il n'aura peut-être jamais, & qui peut lui donner la mort ! Quelque petit que soit le risque de l'Inoculation, ne fût-il que d'un sur mille, ou moindre encore, le père y doit-il exposer son fils volontairement ?*

Oui sans doute, s'il veut le préserver d'un autre risque incomparablement plus grand ; & si le préjugé n'offusque pas dans ce père les lumières de la raison, s'il aime son fils d'un amour éclairé, il ne doit pas balancer à le faire inoculer : je le démontre.

Je suppose que le père que j'entreprends de persuader, s'est déjà convaincu que la
reli-

religion ni la morale ne lui défendent pas ce que la raison & le bon sens lui conseillent. Il n'est donc plus question ici de morale ni de théologie, c'est une affaire de calcul : gardons-nous de faire un cas de conscience d'un problème d'arithmétique. Cet homme n'hésiteroit pas à faire inoculer son fils, si cette opération n'eût jamais été suivie d'aucun accident ; mais comme il en est arrivé quelquefois, le père craint que son fils ne soit la victime d'un malheureux hazard ; c'est-là tout ce qui le retient : dans une circonstance si délicate, il ne veut rien hasarder. Ses intentions sont très-louables ; mais faisons-lui voir qu'il est dans l'erreur ; qu'il ne dépend pas de lui de ne rien hasarder ; que la vie de son fils est nécessairement exposée, soit qu'il le fasse inoculer, soit qu'il laisse agir la nature ; qu'il ne lui reste que le choix entre deux hazards, & que la prudence exige qu'il choisisse le moindre : enfin comparons les deux risques, pour l'aider-à se déterminer.

Comme je parle ici pour tout le monde, & moins aux mathématiciens qu'à qui que ce soit, puisqu'aucun d'eux ne doute de ce que je veux prouver, j'éviterai non seulement les formules algébriques, mais toute expression qui ne soit pas de l'usage le plus commun.

Il est évident que lorsqu'on attend la petite vérole des mains * de la nature, on s'expose au danger d'en mourir un jour ; mais on envisage ce risque comme fort é-
loi.

LA
CONDA
MINE.

* Pag. 650.
in 4°

1754. loigné, parce qu'il semble ne devoir commencer que lorsqu'on sentira les atteintes d'un mal qu'on n'éprouve point encore, & qu'on ose se flatter de n'éprouver jamais. Dissipons un nuage trompeur, qui nous fait paroître dans le lointain un objet auquel nous touchons.

Pour déterminer exactement le risque de mort que court celui qui n'a jamais eu la petite vérole naturelle, il faudroit savoir exactement quelle partie du genre humain n'est pas sujette à cette maladie: c'est sur quoi les avis sont fort partagés. Le célèbre Evêque de *Worcester*, dans le sermon déjà cité, pose pour principe qu'à peine un sur plusieurs centaines en est exempt parmi ceux qui vivent âge d'homme (a). Il a suivi le sentiment de *Doleus* (b). Cette opinion paroîtra moins paradoxale, si l'on considère que beaucoup d'enfans ont la petite vérole à la mamelle à l'insû de leurs parens, à qui les nourrices en font souvent mystère. Ces enfans élevés dans ce préjugé le conservent toute leur vie avec complaisance: on s'applaudit en secret de se croire exempt d'une loi presque universelle. D'ailleurs
les

(a) *The instances of those, who pass through life after having arrived at manhood, and having been within the reach of infection, without undergoing this direful disease, are so extremely few, as scarce to form an exception; learned calculations have made it as one to many hundreds. Sermon du lord Evêque de Worcester, sur l'Inoculation. Lond. 1752.*

(b) Voy. l'*Abrégé de la médecine pratique d'Allen*, traduction française, Paris, 1752.

les vieillards qui n'ont point encore payé ce tribut, n'en sont pas affranchis ; on a vu des gens de quatre-vingts ans contracter cette maladie naturellement ; on en a même vu se faire inoculer à cet âge (a) & s'en bien tirer. On ne manqueroit donc pas de raisons pour soutenir que comme tous les chevaux ont la maladie qu'on nomme gourme, tous les hommes sont sujets à la petite vérole, & qu'il n'y a d'exceptions que ceux qui ne vivent pas assez longtemps pour subir cette épreuve.

J'ai commencé sur ce sujet quelques recherches, qui ne sont pas assez avancées pour que j'en rende compte ici ; mais * en attendant un nombre suffisant d'observations, il y a bien de l'apparence qu'on s'éloignera peu de la vérité, si l'on juge du nombre de ceux qui ne sont pas susceptibles de la petite vérole par ceux sur lesquels l'Inoculation n'a point de prise. Mr. *Jurin*, par un grand nombre d'expériences, a trouvé que ce nombre étoit de quatre sur cent, ou d'un sur vingt-cinq. Cette évaluation paroît même plus propre à augmenter qu'à diminuer le nombre des privilégiés, puisqu'elle comprend ceux qu'on a soupçonnés, quelques-uns même qu'on a reconnus depuis avoir eu la petite vérole dans leur enfance, & de plus ceux qui

(a) Je ne puis me rappeler où j'ai lû ce fait, mais je trouve plusieurs exemples jusqu'à 67 ans. *Kirkpatrick*,

1754.

n'ont résisté peut-être à l'opération, que parce qu'elle n'avoit pas été bien faite.

Ceci posé, rien ne nous manque plus, pour résoudre l'important problème de la comparaison des deux risques, entre lesquels il faut nécessairement choisir : l'un d'attendre la petite vérole naturelle ; l'autre de la prévenir en se faisant inoculer.

Si tous les hommes sans exception avoient tôt ou tard la petite vérole, le risque d'en mourir, quoique moins prochain, seroit aussi grand pour celui qui n'a pas encore la maladie que pour celui qui l'a déjà ; mais l'espérance d'être un de ceux qui ne l'ont jamais, diminue le risque que l'on court d'en mourir : voyons dans quelle proportion. Je serois fondé, comme on vient de le voir, à réduire ce degré d'espérance à quatre sur cent, c'est-à-dire à un vingt-cinquième : mais au-lieu d'en juger par le petit nombre des inoculations sans effet, qui n'est que de quatre sur cent, augmentons ce rapport de plus du double, & supposons que de cent sujets propres à inoculer, dix n'auroient jamais la petite vérole naturelle. Que s'ensuivra-t-il de cette supposition ? que le risque de mort, pour celui qui n'a pas encore la maladie, sera moindre d'un dixième, que pour celui qui sent déjà la violence du mal. Or le risque dans ce dernier cas, comme nous l'avons dit tant de fois, est au moins d'un septième : retranchez donc de ce septième une dixième partie, & le reste exprimera le risque

de

de mort que court celui qui n'a pas encore eu la petite vérole.

* Rendons ceci sensible par un exemple.

LA
CONDA-
MINE.

*Pag. 652.
in 4.

De sept malades de la petite vérole naturelle, il en meurt un; donc de dix fois sept malades, ou de soixante-dix, il en mourra dix. Veut-on savoir, sur un pareil nombre d'hommes en santé qui n'ont pas encore eu cette maladie, combien il en mourra probablement? voici comme je raisonne. Si tous les soixante-dix devoient l'avoir, il en mourroit au moins dix; mais on a supposé qu'un dixième des hommes faits étoit exempt de ce fléau: retranchons donc un dixième de soixante-dix, c'est-à-dire sept; il ne restera que soixante-trois sujets exposés au péril. Un de sept y succombera: la septième partie de soixante-trois est neuf; il en mourra donc neuf, au lieu de dix qui seroient morts, si tous les soixante-dix avoient subi l'épreuve. La différence des deux risques n'est donc que d'une soixante-dixième partie.

Si quelqu'un avoit peine à suivre un calcul aussi simple, qu'il se contente de savoir que le risque de mourir un jour de la petite vérole, qui paroît dans un si grand éloignement quand on se porte bien, est presque aussi grand que si l'on étoit déjà frappé de la maladie. En un mot, de soixante-dix malades de la petite vérole, il en meurt dix: de soixante-dix qui l'attendent, il en mourra probablement neuf. Auroit-on cru qu'entre ces deux risques il y eût si peu de différence!

1754.

Avant que de tirer les conséquences de ce principe, prévenons une objection qui se présente naturellement. Il est prouvé par les listes mortuaires de quarante-deux ans, recueillies par Mr. *Jurin*, & montant à plus de neuf cens mille morts, qu'il ne meurt de la petite vérole (a) que soixante-douze personnes par mille, c'est-à-dire environ la quatorzième partie du genre humain : le risque d'en mourir n'est donc que d'un quatorzième ; je l'ai donc supposé presque une fois trop grand, en l'évaluant à près d'un septième. Cette objection n'est fondée que sur un mal-entendu. Quoique vraisemblablement il y ait des omissions dans les listes de morts de la petite vérole, je suppose, avec Mr. *Jurin*, qu'il ne meurt de cette maladie, année commune qu'un quatorzième des hommes qui naissent : * malgré cela, je le répète encore, il meurt environ la septième partie, & peut-être plus, de ceux qui l'attendent sans se faire inoculer, & c'est-là ce dont il étoit question dans la discussion précédente. Ces deux propositions, loin d'être incompatibles, se confirment mutuellement : c'est qu'environ la moitié du genre humain meurt avant que d'avoir eu la petite vérole, & que la quatorzième partie de ceux qui naissent devient la septième de ceux qui restent quand leur nombre est réduit à moitié.

Selon

(a) Lettre de Mr. *Jurin* à Mr. *Cotesworth*.

DES SCIENCES. *Inoculation.* 1005

Selon Mr. *Jurin*, dans sa lettre à Mr. *Caleb Cotefworth*, les accidens ordinaires à l'enfance, & différens de la petite vérole (a), tels que l'avortement, les vers, les convulsions, la toux, les dents, le rachitis, &c. enlèvent à *Londres* trois cens quatre-vingt-six enfans sur mille dans la première année de leur vie. Ce n'est donc pas sur les mille enfans nouveaux nés, mais sur les six cens quatorze échappés à ces maladies, qu'il faut prendre les soixante-douze victimes de la petite vérole; ce qui fait déjà près d'un huitième des enfans d'un an; or, on ne les inocule guère avant quatre ans: à cet âge (b), suivant Mr. *du Pré*, de tous les enfans qui naissent il ne reste guère plus de la moitié de vivans. C'est donc sur les cinq cens restans qu'il faut prendre les soixante-douze, & c'en est la septième partie. Ainsi le risque de mourir de la petite vérole va toujours en croissant depuis le moment de la naissance: il est d'un quatorzième pour l'enfant qui vient de naître; d'un huitième pour celui d'un an; je l'ai supposé d'un septième à l'âge

LA
CONDA-
MINE.

(a) Il est vrai qu'on suppose ici que ces enfans morts en bas âge d'autres maladies, n'ont pas eu la petite vérole, quoique probablement quelques-uns l'aient eue; mais un plus grand nombre, parmi les survivans, meurt dans l'adolescence avant que de l'avoir; ce qui fait plus qu'une compensation.

(b) Et même dès l'âge de trois ans, à l'égard des enfans nourris dans les campagnes, parmi lesquels un grand nombre sont des enfans-trouvés. Voy. tables de Mr. *de Parcioux*, & celles de Mr. *Dupré de Saint-Maur*, dans l'Hist. Nat. de Mr. *de Buffon*, t. II.

1754.

*Pag. 654.
in 4

l'âge où l'on inocule le plus ordinairement (a); plus tard il est d'un fixième, d'un cinquième, d'un quart, & peut-être * n'y a-t-il pas deux contre un à parier pour la vie de celui qui parvient à l'âge de trente ans sans avoir payé le fatal tribut.

Résumons les faits, & tirons-en les conséquences.

Le risque de mort auquel on s'expose en attendant de la nature le funeste présent de la petite vérole, est donc de neuf sur soixante dix, c'est-à dire de plus d'un huitième: le risque de mourir à la suite de l'Inoculation est évalué, dans la première partie de ce mémoire (page 964), à un sur trois cens soixante-seize par plus de six mille expériences.

Revenons au père qui balance pour faire inoculer son fils; c'est à lui que j'adresse la parole.

Il est question, dites-vous, de la vie de votre fils, & vous ne voulez rien hasarder. Vous auriez raison sans doute, si la chose dépendoit de vous; mais il faut hasarder ici malgré vous: c'est en vain que vous vous en défendez. Vous n'avez que deux partis à prendre; ou d'inoculer votre fils, ou de ne pas l'inoculer: voilà deux hazards à courir, dont l'un est inévitable. En inoculant

(a) On a souvent inoculé des enfans à la mamelle avec succès, mais quelquefois une convulsion les emporte en peu d'instans. De pareils accidens, ordinaires à cet âge, ont été mis injustement sur le compte de l'Inoculation. On n'inocule plus guère avant l'âge de quatre ou cinq ans.

culant votre fils, contre trois cens soixante-quinze événemens heureux, il en est un à redouter; en ne l'inoculant pas, il y a plus d'un à parier contre sept (a) que vous le perdrez. Ce dernier risque est cinquante fois plus grand que l'autre: choisissez maintenant, & balancez encore si vous l'osez.

Vous avez pû suivre mes calculs: soupçonnez-vous qu'ils soient exagérés? Il est pourtant vrai que Mr. *Jurin*, après avoir jugé, par ses premières énumérations, qu'il mourroit, année commune, un septième des malades attaqués de la petite vérole, ainsi que je l'ai supposé, a trouvé, par des informations postérieures & plus exactes, d'abord sur quatorze mille cinq cens, & ensuite sur plus de dix-sept mille personnes, qu'il en mourroit souvent une sur cinq, & communément deux sur onze (b). Je n'ai donc point exagéré le péril de la petite vérole * naturelle, en le supposant d'un
 * Pag. 633.
 in 4.
 sur sept. Quand à l'Inoculation, au lieu du risque, d'un contre trois cens soixante-quinze, que j'ai supposé, il est prouvé, par les succès journaliers de cette opération dans le nouvel hôpital de *Londres* &

(a) Puisque de soixante-dix il en meurt neuf (voy. ci-dessus), le pari sera de neuf contre soixante-un; ce qui est plus d'un contre sept.

(b) Ou plus exactement six sur trente-un. Voyez la Relation des succès de l'Inoculation, 1723 & 1725, par Mr. *Jurin*. A la fin de la lettre à Mr. *Caleb Cotesworth* il avoit conclu que des personnes de tout âge, malades de la petite vérole naturelle, il en mourroit une sur cinq ou six, ou plus exactement, ajoute-t-il deux sur onze.

1754.

sur des gens de tout âge (a), que j'ai plutôt augmenté que diminué le péril de cette méthode; mais j'en passerai par où bon vous semblera. Voulez-vous qu'au-lieu d'un septième, la petite vérole naturelle n'enlève en France communément qu'une dixième partie des malades, comme à Genève, où cette maladie est moins meurtrière, & où l'on n'a pas laissé d'adopter l'artificielle? j'y consens. Au-lieu d'un mort sur trois cens soixante-seize malades, voulez-vous en supposer trois ou quatre? Voulez-vous que de cent personnes inoculées il en meure une, ce qui est visiblement faux? je vous l'accorde. Vous voyez que j'abandonne plus des trois quarts du terrain que je puis défendre. Tirez vous-même la conséquence des suppositions que vous exigez. Le risque de perdre votre fils de la petite vérole naturelle ne sera plus, me direz-vous, d'un sur sept, mais seulement d'un sur dix: j'en conviens; mais le risque de le perdre par l'Inoculation ne sera, de votre aveu, que d'un sur cent. Ainsi, malgré toutes vos réductions, le risque de l'Inoculation est encore dix fois moindre que celui d'attendre la petite vérole: risquez-vous dix sur cette vie si précieuse, pour éviter de risquer un?

Il est donc *démontré*, dans toute la rigueur de ce terme, que quiconque n'inocule pas son

(a) Depuis 1751 jusqu'à la fin de 1754, à peine est-il mort un inoculé dans cet hôpital, sur environ quatre cens.

son fils, sous prétexte de ne pas hazarder sa vie, risque tout au moins dix fois plus qu'en l'inoculant. Je ne saurois trop répéter, qu'il importe peu qu'il y ait quelque petite erreur de fait dans les nombres sur lesquels mes calculs sont fondés. J'ai pris les proportions les plus favorables aux ennemis de l'inoculation, sans quoi j'aurois tiré des conséquences encore plus avantageuses, mais quelque supposition que l'on fasse, les conclusions ne peuvent différer que du plus au moins : Il sera toujours évident qu'il n'y a pas de proportion entre le risque auquel on s'expose dans * l'expectative de la petite vérole naturelle, & celui que l'on court en la prévenant par l'inoculation.

LA
CONDA-
MINE.

*Pag. 656.
in 4.

Quel que soit l'avantage de la petite vérole artificielle, & quand il n'en mourroit pas un sur dix mille, je ne conseillerois pas à un père d'y soumettre son fils, s'il pouvoit être sûr que la petite vérole naturelle l'épargnera; mais puisqu'au lieu d'une pareille révélation qui nous manque, le père n'a que la certitude du danger beaucoup plus grand auquel il expose son fils en laissant agir la nature, il est évident que la raison lui conseille, & que la tendresse paternelle exige qu'il diminue, autant qu'il est en son pouvoir, un risque qu'il ne peut anéantir.

Quand il n'obtiendrait, en inoculant son fils, qu'une diminution de moitié sur le risque, & même du tiers, du quart, de

Ty. 5

moins

1754. moins encore, il le devoit : à plus forte raison le doit-il quand le risque est vingt, quarante, cinquante fois moindre, & si petit en un mot, qu'il a dans ce moyen une certitude morale de sauver la vie de son fils.

Quel reproche n'auroit-il pas à se faire s'il venoit à le perdre par la petite vérole naturelle, en se rappelant qu'il a pû sauver ses jours & qu'il ne l'a pas voulu !

Au-lieu d'un enfant, supposons qu'un père en ait sept : s'il laisse agir la nature, il doit s'attendre à les voir tôt ou tard attaqués de la petite vérole, & d'en perdre un des sept au moins, peut-être deux ou trois, si l'épidémie est violente ; peut-être aussi quand ils auront reçu toute leur éducation & qu'il aura conçu d'eux les plus grandes espérances : en les faisant inoculer, il les sauvera tous. La chose est probable, direz-vous, mais il est possible que le plus chéri succombe sous l'épreuve de l'inoculation, tandis qu'il eût échappé peut-être à la petite vérole ordinaire. Crainte chimérique ! puisque la petite vérole inoculée est infiniment moins dangereuse que la naturelle, & sur-tout puisque celui qui ne l'auroit jamais naturellement ne la recevra pas par l'inoculation. Mais quand cet enfant chéri mourroit contre toute vraisemblance, le père n'auroit rien à se reprocher. Tuteur né de son fils, il étoit * obligé de choisir pour son pupille ; & la prudence a dicté son choix. Elle consiste

à peser les inconvéniens & les avantages, & sur-tout à bien juger du plus grand degré de probabilité. Tandis qu'un instinct aveugle retenoit le père, l'évidence lui crioit: *de deux dangers entre lesquels il faut opter, choisis le moindre.* Devoit-il, pouvoit-il résister à cette voix? le sort a trahi son attente; en est-il responsable? Un autre père dit à son fils, la terre tremble, la maison s'écroule, sortez, fuyez: le fils sort, la terre s'entrouvre & l'engloutit. Ce père est-il coupable? le nôtre est dans le même cas. Si sa fille étoit morte en couche, se reprocheroit-il sa mort? il en auroit plus de sujet: ce n'étoit pas pour sauver la vie à sa fille qu'il l'a livrée au péril de l'accouchement; & cependant il a plus exposé ses jours en la mariant, que ceux de son fils en le soumettant à l'inoculation (a).

Faisons une supposition différente, & prenons un nombre qui rende le calcul exempt de fractions. Un maître a trois cens cinquante esclaves qui n'ont pas encore eu la petite vérole. Qu'il les abandonne à leur sort, selon la loi commune il en mourra du moins la septième partie; il en perdra donc cinquante: qu'il les soumettre à l'Inoculation, l'expérience prouve qu'à peine en perdra-t-il un (b): quel par-

(a) Il est prouvé, par les dénombremens, que de soixante femmes en couche, il en meurt une, & toute fille qui se marie s'expose à courir plusieurs fois ce risque.

(b) Un ami du Dr. Mead inocula de sa main trois cens

1754.

parti doit-il prendre ? J'interroge ici la conscience des plus scrupuleux adversaires de l'Inoculation : que feroient-ils , s'ils étoient à la place de cet homme ?

Fig. 658.
n. 4.

Vous êtes obligé de passer un fleuve profond & rapide, avec un risque évident de vous noyer si vous le passez à la nage : on vous offre un bateau. Si vous répliquez qu'il vaut encore mieux ne point traverser la rivière, vous n'entendez pas l'état de la question : vous ne pouvez vous dispenser de * passer à l'autre bord, on ne vous laisse que le choix du moyen. La petite vérole est inévitable au commun des hommes, le nombre des privilégiés fait à peine une exception, & personne n'est sûr d'être de ce petit nombre. Quiconque n'a point passé ce fleuve est dans la cruelle attente de se voir forcé d'un moment à l'autre à le traverser. Une longue expérience a prouvé que de sept qui risquent de le passer à la nage, un, & quelquefois deux, sont emportés par le courant : de ceux qui le passent en bateau, il n'en périt pas un sur trois cens, quelquefois pas un sur mille : hésitez-vous encore sur le choix ?

Tel est le sort de l'humanité : plus d'un tiers de ceux qui naissent sont destinés à mourir dans la première année de leur vie (a) par des maux incurables ou du moins inconnus : échappés à ce premier danger,

le

esclaves dans l'isle de Saint-Christophe, & n'en perdît pas un. *Analys. by Kirkpatrick.*

(a) Voyez ci-dessus page 1005.

le risque de mourir de la petite vérole devient pour eux inévitable ; il se répand sur tout le cours de la vie & croît à chaque instant. C'est une loterie forcée, où nous nous trouvons intéressés malgré nous : chacun de nous y a son billet : plus il tarde à sortir de la roue, plus le danger augmente. Il sort à *Paris*, année commune, quatorze cens billets noirs, dont le lot est la mort. Que fait-on en pratiquant l'*Inoculation* ? on change les conditions de cette loterie ; on diminue le nombre des billets funestes : un de sept, & dans les climats les plus heureux un sur dix étoit fatal ; il n'en reste plus qu'un sur trois cens, un sur cinq cens ; bientôt il n'en restera pas un sur mille ; nous en avons déjà des exemples. Tous les siècles à venir envieront au nôtre cette découverte : la nature nous décimoit ; l'art nous *millesime*.

Ce que j'ai dit d'un père de famille, j'ose donc le dire d'un monarque à l'égard de l'héritier présomptif de sa couronne. Croira-t-on que toutes ces réflexions n'aient pas été faites avant que de se déterminer à faire courir au feu prince de Galles les prétendus risques de l'*Inoculation* ?

1754.

• Pag. 659.

la 4.

* TROISIEME PARTIE.

*Nouvelles Réponses. Conséquences des Faits
établis. Réflexions.*

JUSQU'ICI, pour m'épargner de longues discussions, j'ai raisonné dans la supposition qu'il y avoit quelque risque dans la pratique de l'Inoculation, & je me suis attaché seulement à prouver que ce risque étoit si petit, en comparaison de celui qu'on court dans la petite vérole naturelle, qu'on pouvoit regarder le premier comme nul. En effet, le risque d'un sur trois cens, sur mille, n'est-il pas de même espèce, & moindre encore, que ceux auxquels on s'expose tous les jours volontairement & sans la moindre nécessité? on fait des exercices violens, des chasses dangereuses; on court la poste à cheval; on joue à la paume, au mail, &c. on s'embarque pour courir les mers, en mettant quatre doigts d'intervalle entre la mort & soi (a). Dirait-on qu'il est permis de hazarder habituellement sa vie par curiosité, par passe-temps, par fantaisie, ou tout au plus par une raison de convenance ou d'intérêt pécuniaire; & qu'il est criminel, je ne dis pas de courir une seule fois un très-petit risque, dans la vûe de prévenir un grand danger, mais de convertir un grand risque que

(a) *Quatuor aus septem digitis à morte remotus, Juvenal.*

que l'on ne peut anéantir, en un risque dix, vingt, trente, &c. fois moindre? Tel-
 le est la conséquence où sont réduits les
 adversaires de l'Inoculation, & cela, même
 en supposant qu'elle n'est pas exempte de
 tout péril. Que feroit-ce si le prétendu
 risque qu'elle fait courir étoit absolument
 nul, comme plus d'un célèbre médecin le
 pense, & comme quelques-uns se proposent
 de le rendre évident?

LA
 CONDA-
 MINE.

Je ne m'engagerai point dans une disser-
 tation sur un sujet qui demanderoit, pour
 être bien traité, de profondes connoissan-
 ces dans la médecine théorique & pratique;
 je me borne à de simples réflexions. Quel
 peut être le danger de l'Inoculation? est il
 dans l'opération même? est il dans son ef-
 fet?

* NOUVELLE OBJECTION. *Pag. 66.
 in 4.

*Il est, dit-on, dans l'un & dans l'autre:
 on insère dans le sang d'une personne saine
 une matière purulente, tirée d'un corps at-
 teint d'une maladie dangereuse; cela ne fait-
 il pas horreur! Une pareille cause peut-elle
 manquer de produire un effet pernicieux!*

Réponse.

Ne prenons pas les mots pour des cho-
 ses: laissons à des enfans des délicatesses
 puériles, & souvenons-nous que si la rai-
 son n'eût triomphé des préjugés & de la
 répugnance naturelle qu'inspire la dissection
 d'un

1754.

d'un cadavre humain, tous les maux dont l'anatomie a trouvé le remède seroient incurables. La nature ne se révolte-t-elle pas à la vûe de l'amputation d'un membre, de la perforation du thorax dans l'empyème, de la taille, du trépan, &c? Toutes ces opérations d'ailleurs sont très-cruelles, leur succès est fort douteux, & le danger d'en mourir très-grand : on les pratique cependant tous les jours avec confiance. Quelle prodigieuse différence entr'elles & l'Inoculation!

J'ai distingué dans celle-ci l'opération même & ses effets : quant à l'opération, elle n'a rien d'effrayant ni de dangereux. Une incision superficielle qui ne fait qu'effleurer la peau, ne diffère d'une égratignure qu'en ce que celle-ci seroit plus douloureuse : dira-t-on qu'on peut mourir d'une égratignure?

Quant aux effets de l'opération, je m'en rapporte à l'expérience. Je ne m'arrêterai donc point à discuter si le venin contagieux de l'épidémie n'est que dans l'air qu'on respire, c'est-à-dire, dans une cause extérieure; d'où il s'ensuivroit que le choix du sujet qui fournit la matière de l'Inoculation est indifférent; j'observerai seulement que puisqu'on a le choix non seulement du sujet, mais aussi de l'espèce de petite vérole la plus bénigne & la mieux conditionnée, on ne peut reprocher à ceux qui la choisiront telle, qu'ils infèrent dans les veines d'un homme sain le produit d'une maladie dangereuse. D'ailleurs il est prouvé par
l'ex-

l'expérience de plusieurs siècles tant en Asie qu'en Afrique , & de près d'un siècle en Europe , qu'entre les mains d'un praticien habile, le danger disparoît par le choix du sujet, la préparation &c., que l'Inoculation ne fait naître qu'une petite vérole simple, qui donne * issue à la plus grande partie du venin, par les incisions, qui par cette raison même n'est presque jamais confluyente, mais toujours plus bénigne que la naturelle. Il est prouvé de plus qu'elle ne laisse point de marques, qu'elle n'est point suivie de la fièvre de supuration, si commune & si funeste dans les petites véroles naturelles. En faut-il davantage pour conclure que la vie du malade est en sûreté dans la petite vérole inoculée avec les précautions prescrites, & que les accidens qui l'ont suivie dans un très-petit nombre de cas, doivent être attribués à des causes étrangères ? N'est-il pas évident, par les loix de la probabilité, que sur des milliers de sujets inoculés il peut & doit mourir quelqu'un, non seulement quarante jours après, mais dans la semaine, & peut-être dans le jour, par la même raison que cette personne pouvoit payer le tribut à la nature huit jours, un jour, une heure avant l'opération ? L'Inoculation prévient les dangers & les suites de la petite vérole naturelle ; mais je ne la donne pas pour un remède contre tous les dérangemens auxquels une machine aussi composée que le corps humain est sujette, encore moins pour ;

L.A.
CONDAMINE..

*Pag.66r.
in 4.

1754. pour un préservatif contre la mort subite
(a).

Pour n'être pas arrêté par les chicanes des adversaires de cette méthode, je n'ai fondé tous mes calculs que sur des suppositions faites à leur gré : il est temps de réclamer les droits de la vérité. Retrançons d'abord du nombre des prétendues victimes de cette opération ceux qui sont morts d'accidens étrangers, par exemple, ces enfans à la mamelle, emportés subitement dans le cours d'une petite vérole inoculée très-bénigne, par une convulsion ou par une colique (b) ; ce qui n'arrive que trop fréquemment à d'autres enfans de leur âge, qui paroissent jouir de la plus parfaite santé. Ne mettons point sur le compte de la petite vérole artificielle la mort de ceux qui, dans un temps d'épidémie, avoient déjà reçu le mal par * la contagion naturelle, avant que d'être inoculés : ce qu'on a lieu de présumer quand les symptômes se manifestent avant le temps où l'opération a coutume de produire son effet. Exceptons encore, comme il est juste, d'une part les morts causées par l'intempérance ou par d'autres excès bien caractérisés des malades ; & de l'autre les accidens qu'on doit visiblement attribuer à l'impru-

* Pag. 662.
in 4.

(a) On m'a cependant fait remarquer qu'un homme qui seroit menacé d'un accident d'apoplexie, pourroit en être garanti par la saignée, la diète & le régime qu'on prescrit à ceux qu'on prépare pour l'inoculation.

(b) Voyez lettres du capitaine *Osborn* & du docteur *Nettleton* à M. *Jurin*, en 1722 & 1723.

prudence de quelques Inoculateurs qui font leur coup d'essai ; accidens plus rares aujourd'hui , mais assez fréquens dans les premiers temps où la méthode s'est introduite. Quand on aura fait toutes ces exceptions , dont jusqu'ici nous n'avons fait aucune , il ne restera peut-être pas une seule mort qu'on puisse imputer légitimement à l'Inoculation.

LA
CONDAMINE.

Choisissez un sujet sain , jeune & bien constitué ; qu'un médecin habile veille à le préparer ; préservez-le de la contagion épidémique ; inoculez-le hardiment , sa vie est en sûreté.

DERNIERE OBJECTION & Réponse.

Puisque l'Inoculation par elle-même n'est jamais mortelle , on ne peut plus objecter que celui qui ne seroit peut-être mort de la petite vérole naturelle qu'à l'âge de cinquante ans , après avoir eu des enfans , après avoir servi sa patrie , seroit perdu pour la société , s'il mouroit dans son enfance de la petite vérole inoculée. On voit que cette objection , plus spécieuse que solide , & qui ne porte que sur la supposition du danger réel de l'Inoculation , est désormais détruite dans son principe. Je puis donc me dispenser d'en faire remarquer la faiblesse , même dans le cas où l'Inoculation ne seroit pas absolument sans péril pour la vie. Il est clair qu'alors même la grande inégalité des risques de la petite vérole naturelle & de l'artificielle , l'incertitude de l'âge où l'on peut être attaqué de la

pre-

1754. première, & le danger d'en mourir d'autant plus grand que l'âge est plus avancé, sont autant de raisons décisives en faveur de l'Inoculation.

On a pû prendre pour exagération ce que j'ai dit que la petite vérole détruisoit, mutiloit, ou défiguroit le quart du genre humain (j'entens ici le quart de ceux qui survivent aux premières maladies de l'enfance): en voici la preuve.

Sur la fin du seizième siècle, environ cinquante ans après * la découverte du Pérou, cette maladie fut apportée d'Europe à Carthagène d'Amérique; elle parcourut tout le continent du nouveau monde, & fit périr plus de cent mille Indiens dans la seule province de *Quito*. J'ai tiré cette remarque d'un ancien manuscrit de la cathédrale de cette ville: j'ai moi-même été témoin dans les colonies portugaises, voisines des bords de l'*Amazone* (a), que la petite vérole étoit mortelle à tous les naturels du pays, j'entends aux Américains originaires. M. *Maitland* (b), à qui l'Angleterre doit l'usage de l'Inoculation, rapporte qu'il y a des années où la petite vérole est une espèce de peste dans le Levant, qui tue au moins le tiers de ceux qu'elle atteint: cette proportion terrible n'est

(a) Mém. del'Acad. 1745, page 685.

(b) Chirurgien de Milord Worley Montagu, par qui les enfans de cet Ambassadeur furent inoculés à Constantinople &c. à Londres. Voyez ses lettres, citées par M. de la Cotte.

N'est pas rare en Barbarie (a). Si l'on consulte les listes rapportées par M. *Jurin*, ou jointes à son ouvrage, entre autres celles du Docteur *Nettleton*, qui s'étoit informé dans plusieurs villes de maison en maison, du nombre des malades & des morts de l'année (moyen le plus sûr pour parvenir à quelque chose d'exact), on verra qu'à *Londres* & en d'autres provinces d'Angleterre, il est mort en quelques années un cinquième, & quelquefois plus, des malades attaqués de la petite vérole ; mais parmi ceux qui n'en meurent pas, combien restent privés de l'ouïe ou de la vûe en tout ou en partie ! combien affectés de la poitrine, languissans, valétudinaires, estropiés ! J'en ai pour garant la thèse même qui nous peint l'*Inoculation* comme une pratique criminelle (b). Combien d'autres défigurés pour la vie, par des cicatrices cruelles, deviennent des objets d'horreur pour ceux qui les approchent ! Enfin dans ce sexe où la figure est un si grand avantage, combien n'en est-il pas qui perdent avec leurs agrémens, les unes la tendresse de leurs époux, les autres l'espérance d'un établissement, d'où s'ensuit une perte réelle pour l'Etat !

* La petite vérole (p. 1004) lève un tribut d'un quatorzième sur l'espèce humaine : in 4.
 quand le nombre des victimes, blessées de
 ses

(a) Voyez le certificat de *Cassim Aga*, Envoyé de *Tri-poli*, rapporté de M. *Scheuchzer*.

(b) *Quos non jugular, deformitate turpes, orbos organis, languentes & caufarios relinquit. Quæstio medica in scholis medicorum. Paris, 30 décembre 1723.*

1754. ses traits, ne surpasseiroit pas le nombre de celles qu'elle frappe mortellement, il seroit toujours vrai, que de cent personnes échappées aux premiers dangers de l'enfance, treize ou quatorze sont emportées par cette maladie, & que pareil nombre en porte toute la vie le triste signalement. Voilà donc sur cent personnes, vingt-six ou vingt-huit témoins qui prouvent que ce fléau détruit ou dégrade le quart de l'humanité.

On a vû, par le détail des expériences que j'ai rapportées, que l'Inoculation prévient tous ces malheurs. Non seulement la petite vérole inoculée n'est pas mortelle, non seulement elle n'est pas dangereuse, mais elle ne laisse point de reste qui rappelle un cruel souvenir (a). Cette seule considération paroît décisive pour cette moitié du genre humain, à qui la beauté semble quelquefois plus chère que la vie.

Conclusion.

Ce ne sont point ici des conjectures hasardées par esprit systématique : c'est le résultat de faits discutés contradictoirement,

(a) Le contraste étonnant, dit M. Maty, auteur du journal britannique, dans la traduction angloise du présent Mémoire, pag 18, qu'on remarque quand on visite l'hôpital de la petite vérole, comme je l'ai fait aujourd'hui 26 mars 1755, entre les inoculés & ceux qui ont eu la petite vérole naturelle, du côté des effets de la maladie sur le visage, suffiroit seul pour déterminer ceux qui comptent pour quelque chose l'avantage de n'être pas défigurés.

ment, recueillis & publiés à la face de l'univers par de savans théologiens, des médecins éclairés & des chirurgiens habiles. J'ai cité mes garans, sans tous ceux dont je n'ai pas fait mention, tels que *Sydenham* & *Boerhaave*. Les noms de l'évêque de *Worcester*, du Docteur *Jurin*, secrétaire de la Société royale, du Docteur *Mead*, l'*Hippocrate* de l'Angleterre, & de *M. Ranby*, premier chirurgien de S. M. B. sont à la tête de la liste, & me dispensent de répéter les autres.

A la vûe de tant de témoignages respectables en tout genre, réunis depuis trente ans en faveur de l'*Inoculation*, *M. Hecquet* ne diroit plus que *ce n'est encore qu'un remède de bonne femme, qui n'a pas fait ses preuves, & qu'on veut transmettre ainsi tout brut entre les mains des médecins.* Ce Docteur mieux informé rendroit aujourd'hui les armes à l'évidence : sa probité rigide, son amour pour la vérité, feroient, s'il vivoit encore, un défenseur de l'*Inoculation*, de celui qui l'a le plus décriée. *Pag. 663.
in 4.

La prudence vouloit qu'on ne se livrât pas avec trop de précipitation à l'appât d'une nouveauté séduisante; il falloit que le temps donnât de nouvelles lumières sur son utilité. Trente ans d'expériences ont éclairci tous les doutes & perfectionné la méthode: les listes des morts de la petite vérole ont diminué d'un cinquième en Angleterre (a) depuis que la pratique de l'*Inoculation*.

(a) Sermon déjà cité de l'Evêque de *Worcester*.

1754.

oculation est devenue plus commune : les yeux enfin se sont ouverts. C'est une vérité qui n'est plus contestée à *Londres*, que la petite vérole inoculée est infiniment moins dangereuse que la naturelle, & qu'elle en garantit : enfin dans un pays où l'on s'est déchaîné long-temps avec fureur contre cette opération, il ne lui reste pas un ennemi qui l'ose attaquer à visage découvert : l'évidence des faits, & sur-tout la honte de soutenir une cause désespérée, ont fermé la bouche à ses adversaires les plus passionnés. Ouvrons les yeux à notre tour : il est temps que nous voyions ce qui se passe si près de nous, & que nous en profitons.

Ce que la Fable nous raconte du *Minotaure* & de ce tribut honteux dont *Thésée* affranchit les Athéniens, ne semble-t-il pas de nos jours s'être réalisé chez les Anglois ? Un monstre altéré du sang humain s'en repaissoit depuis douze siècles (a) : sur mille citoyens échappés aux premiers dangers de l'enfance, c'est-à-dire sur l'élite du genre humain, souvent il se choisissoit deux cents victimes, & sembloit faire grace quand il se bernoit à moins. Desormais il ne lui restera que celles qui se livreront imprudemment à ses atteintes, ou qui ne l'approcheront pas avec assez de précautions. Une nation savante, notre voisine & notre rivale, n'a pas dédaigné de s'instruire chez
un

(a) La petite vérole, apportée par les Arabes, n'est connue en Europe que depuis le sixième siècle.

un peuple ignorant , de l'art de dompter
ce monstre & * de l'appriivoiser ; elle a sù
le transformer en un animal domestique ,
qu'elle emploie à conserver les jours de
ceux même dont il faisoit sa proie.

LA
CONDA-
MINE.
*Pag.666,
in 41

Cependant la petite vérole continue parmi nous ses ravages , & nous en sommes les spectateurs tranquilles , comme si la France , avec plus d'obstacles à la population , avoit moins besoin d'habitans que l'Angleterre. Si nous n'avons pas eu la gloire de donner l'exemple , ayons au moins le courage de le suivre.

Il est prouvé (a) qu'une quatorzième partie du genre humain meurt annuellement de la petite vérole. De vingt-mille personnes qui meurent par an dans *Paris* , cette terrible maladie en emporte donc quatorze cens vingt-huit. Sept fois ce nombre , ou plus de dix-mille , est donc le nombre des malades de la petite vérole à *Paris* , année commune. Si tous les ans on inoculoit en cette ville dix mille personnes , il n'en mourroit peut-être pas trente , à raison de trois par mille ; mais en supposant contre toute probabilité qu'il mourût deux inoculés sur cent au-lieu d'un sur trois ou quatre cens , ce ne seroit jamais que deux cens personnes qui mourroient tous les ans de la petite vérole , au-lieu de quatorze cens vingt-huit. Il est donc démontré
que

(a) Voyez les listes annuelles des morts de *London* & des environs , pendant quarante deux ans , rapportées par M. *Jurin*

1754. que l'établissement de l'Inoculation sauveroit la vie à douze ou treize cens citoyens par an dans la seule ville de *Paris* ; & à plus de vingt-cinq mille personnes dans le royaume (a), supposé, comme on le présume, que la capitale contienne le vingtième des habitans de la France.

*Pag. 667.
in 4. Nous lisons avec horreur que dans des siècles de ténèbres, & que nous nommons barbares, la superstition des druides immoloit aveuglément à ses dieux des victimes humaines ; & dans ce siècle, si poli, si plein de lumières, que nous appelons le siècle de la philosophie, nous ne nous apercevons pas que notre ignorance, nos préjugés, notre indifférence pour le * bien de l'humanité dévouent stupidement à la mort chaque année, dans la France seule, vingt-cinq mille sujets qu'il ne tiendrait qu'à nous de conserver à l'Etat. Convenons que nous ne sommes ni philosophes ni citoyens.

Mais s'il est vrai que le bien public demande que l'Inoculation s'établisse, il faut donc faire une loi pour obliger les peres d'inoculer leurs enfans. Il ne m'appartient pas de décider cette question. *A Sparte*, où les enfans étoient réputés enfans de l'Etat, cette loi sans doute eût été portée; mais nos mœurs sont aussi différentes de celles de *Lacédémone*, que le siècle de *Lycurgue* est loin du nôtre: d'ailleurs, la loi ne

(b) J'ai réformé mon premier calcul d'après les remarques de M. *Mary*.

ne seroit pas nécessaire en France ; l'encouragement & l'exemple suffiroient , & peut-être auroient plus de force que la loi. LA
CONDA-
MINE.

Portons nos vûes dans l'avenir. L'Inoculation s'établira-t-elle un jour parmi nous ? je n'en doute pas. Ne nous dégradons pas jusqu'au point de désespérer du progrès de la raison humaine. Elle chemine à pas lents : Pignorance, la superstition, le préjugé, le fanatisme, l'indifférence pour le bien retardent sa marche & lui disputent le terrain pas à pas ; mais après des siècles de combats vient enfin le moment de son triomphe. Le plus grand de tous les obstacles qu'elle ait à surmonter, est cette indolence, cette insensibilité, cette inertie pour tout ce qui ne nous intéresse pas actuellement & personnellement ; indifférence qu'on a souvent érigée en vertu, que quelques philosophes ont adoptée comme le résultat d'une longue expérience, & sous les spécieux prétextes de l'ingratitude des hommes, de l'inutilité des efforts qu'on fait pour les guérir de leurs erreurs, des traverses qu'on se prépare en combattant leurs préjugés, des contradictions auxquelles on doit s'attendre, au risque de perdre son repos, le plus grand de tous les biens. Il faut avouer que ces réflexions sont bien propres à modérer le zèle le plus ardent ; mais il reste au sage un tempérament à suivre, c'est de montrer de loin la vérité, d'essayer de la faire connoître, d'en jeter, s'il peut, la semence, &

1754.

d'attendre patiemment que le temps & les conjonctures la fassent éclore.

Quelque utile que soit un établissement,
 * Pag. 668. il faut un concours * de circonstances fa-
 " 4- vorables pour en assurer le succès; le bien public seul n'est nulle part un assez puissant ressort.

Etoit-ce l'amour de l'humanité qui répandit l'Inoculation en Circassie & chez les Géorgiens? Rougissons pour eux, puisqu'ils sont hommes comme nous, du motif hon- teux qui leur fit employer cet heureux pré- servatif: ils le doivent à l'intérêt le plus vil, au desir de conserver la beauté de leurs filles pour les vendre plus cher & les prostituer en Perse & en Turquie. Quelle cause introduisit ou ramena l'Inoculation en Grèce? l'adresse & la cupidité d'une fem- me habile, qui fût mettre à contribution la frayeur & la superstition de ses conci- toyens. J'ai vû des Marseillois à *Constan- tinople* faire inoculer leurs enfans avec le plus grand succès: de retour en leur patrie, ils ont abandonné cet usage salutaire. A- voient-ils été déterminés par l'amour pa- ternel ou par la force impérieuse de l'exem- ple? A *Genève* celui d'un magistrat éclairé n'eût pas suffi, sans une épidémie cruelle qui répandoit la terreur & la désolation dans les premières familles (a). Dans la Guiane, la crainte, peut-être le désespoir de voir tous ses Indiens périr l'un après l'au-

(a) Voyez Mémoire de M. Guyot, tome II des Mé- moires de l'Académie de Chirurgie.

l'autre sans ressource , purent seuls déterminer un Religieux timide à faire l'essai d'une méthode qu'il connoissoit mal , & que lui-même croyoit dangereuse (a). Un motif plus noble , on ne peut le nier , anima la femme courageuse qui porta l'Inoculation en Angleterre : rien ne fait plus d'honneur à la nation angloise , au collège des médecins de *Londres* & au Roi de la Grande-Bretagne , que les vûes qui la firent adopter & les sages précautions avec lesquelles elle y fut reçue ; mais n'a-t-elle pas essuyé trente ans de contradictions ?

Quand toute la France seroit persuadée de l'importance & de l'utilité de cette pratique , elle ne peut s'introduire parmi nous sans la faveur du Gouvernement ; & le Gouvernement se déterminera-t-il jamais à la favoriser sans consulter les témoignages les plus décisifs en pareille matière ?

* C'est donc aux facultés de théologie *Pag. 569.
& de médecine , c'est aux académies , c'est in 4.
aux chefs de la magistrature , aux savans , aux gens de lettres , qu'il appartient de bannir des scrupules fomentés par l'ignorance , & de faire sentir au peuple que son utilité propre , que la charité chrétienne , que le bien de l'Etat , que la conservation des hommes sont intéressés à l'établissement de l'Inoculation. Quand il s'agit du bien public , il est du devoir de la partie pensante de la nation , d'éclairer ceux qui sont
suf-

(a) Relation de l'Amazone , *Mém. de l'Acad. des Sciences* 1743.

1754.

susceptibles de lumière, & d'entraîner par le poids de l'autorité cette foule sur qui l'évidence n'a point de prise.

Faut-il encore des expériences ? ne sommes-nous pas assez instruits ? Qu'on ordonne aux hôpitaux de distinguer soigneusement, dans leurs listes annuelles, le nombre de malades & de morts de chaque espèce de maladie, comme on le pratique en Angleterre ; usage dont on reconnoîtroit, avec le temps, de plus en plus l'utilité : que dans un de ces hôpitaux l'expérience de l'Inoculation se fasse sur cent sujets qui s'y soumettront volontairement ; qu'on en traite cent autres de même âge, atteints de la petite vérole naturelle ; que tout se passe avec le concours des différens maîtres en l'art de guérir, sous les yeux & sous la direction d'un administrateur dont les lumières égalent le zèle & les bonnes intentions : que l'on compare ensuite la liste des morts de part & d'autre, & qu'on la donne au public : les moyens de s'éclaircir & de résoudre les doutes, s'il en reste, ne manqueront pas quand, avec le pouvoir, on en aura la volonté.

L'Inoculation, je le répète, s'établira quelque jour en France, & l'on s'étonnera de ne l'avoir pas adoptée plus tôt ; mais quand arrivera ce jour ? oserai-je le dire ? ce ne sera peut-être que lorsqu'un événement pareil à celui qui répandit parmi nous en 1752 de si vives alarmes, & qui se convertit en transports de joie (a), réveil,

(a) La petite vérole de M. le Dauphin.

veillera l'attention publique ; ou , ce dont le ciel veuille nous préserver , ce sera dans le temps funeste d'une catastrophe semblable à celle qui plongeait la nation * dans le deuil , & parut ébranler le trône en 1711 (a). Alors si l'Inoculation eût été connue , la douleur récente du coup qui venoit de nous frapper , la crainte de celui qui menaçoit encore nos plus chères espérances , nous eussent fait recevoir comme un présent du ciel ce préservatif que nous négligeons aujourd'hui. Mais , à la honte de cette fière raison qui ne nous distingue pas toujours assez de la brute , le passé , le futur font à peine impression sur nous : le présent seul nous affecte. Ne serons-nous jamais sages qu'à force de malheurs ? ne construirons-nous un pont à Neuilly qu'après que *Henri IV.* aura couru risque de la vie en y passant le bac ? n'élargirons nous nos rues qu'après qu'il les aura teintes de son sang (b) ?

Quelques-uns traiteront peut-être encore de paradoxe ce qui depuis trente ans devoit avoir perdu ce nom : mais je n'ai point à craindre cette objection dans le centre de la Capitale , & moins encore dans cette

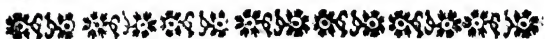
(a) La mort de *Louis Dauphin* , ayeul de *Louis XV.* , mort de la petite vérole le 14 Avril 1711 , à quarante-neuf ans. (L'Empereur *Joseph* mourut de la même maladie , le 17 du même mois , dans sa trente-troisième année).

(b) On sait que *Henri IV.* fut assassiné , son carrosse étant arrêté par un embarras dans la rue de la *Féronnerie* , alors très-étroite , aujourd'hui l'une des plus larges de *Paris*.

1754.

cette académie. On pourroit au contraire, avec bien plus de fondement, m'accuser de n'avoir exposé que des vérités communes, connues de tous les gens capables de réfléchir, & de n'avoir rien dit de nouveau pour une assemblée de gens éclairés. Puissé cet écrit ne m'attirer que ce seul reproche! loin de le craindre, je le desiré: & sur-tout puisse-t-on mettre au nombre de ces vérités vulgaires que j'étois dispensé de rappeler, que *si l'usage de l'Inoculation étoit devenu général en France depuis que la famille royale d'Angleterre fut inoculée, on eût déjà sauvé la vie à près d'un million d'hommes (a), sans y comprendre leur postérité!*

(a) Il est prouvé ci-dessus, page 1026, que l'Inoculation sauveroit la vie chaque année en France à vingt-cinq mille personnes, ce qui feroit sept cens soixante & quinze mille en trente & un ans qui se sont écoulés depuis 1721 jusqu'en 1754, temps où je lisois ce mémoire. Il faudroit augmenter aujourd'hui ce nombre de plus de cent mille: ce seroit donc environ neuf cens mille personnes.



* M E M O I R E

*Pag 67
in 4.

Sur une expérience qui montre qu'à dépense égale, plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet.

Par M. D E P A R C I E U X.

DE ce qu'un corps qui descend pour en élever un autre moindre que lui, descend d'autant plus lentement que celui qu'il enlève approche plus de lui être égal, j'ai conclu & prouvé dans mon premier Mémoire, que plus une roue à augets tourne lentement, plus l'effort qu'elle fait, ou le poids qu'elle enlève, est grand, en supposant toujours la même quantité d'eau employée. PAR-
CIEUX.
31 AO.
1754.

De toutes les machines, moulins ou autres, qui sont mues par des chûtes d'eau, il y en a peut-être autant qui n'ont pas toute l'eau qu'on desireroit, que de celles qui en ont assez ou qui en ont de reste. On sent aisément combien il est essentiel pour les premières, que ce que j'ai prouvé dans mon premier Mémoire soit bien connu; & parce que la vérité gagne à être montrée de plusieurs manières, j'ai cru qu'on verroit avec plaisir une expérience qui prouve, par le fait même, ce que j'avois conclu de la seule chûte des corps.

1754. Je me suis d'autant plus aisément déterminé à faire exécuter la machine propre à faire cette expérience, que l'on sait que sur cette matière le fait ne répond pas toujours aux raisonnemens, n'étant que trop aisé de prendre le change, & que ceux qui n'en ont pas fait une étude particulière & suivie, sont bien plus satisfaits d'une expérience convaincante qui parle aux yeux, que des raisonnemens abstraits, qui ne laissent que trop souvent des nuages dans l'esprit. Cette expérience trouvera peut-être un jour place dans les Cours de * Physique expérimentale (a); ce qui contribuera beaucoup à en faire faire plutôt l'application.

*Pag. 672.
in 4.

La principale pièce de la machine propre à faire cette expérience, est une roue qu'on peut faire de telle grandeur qu'on voudra; je lui ai donné 20 pouces de diamètre: elle est faite avec des lames de cuivre étamé au lieu de fer-blanc, pour éviter la rouille qui la détruiroit; sa circonférence est distribuée en quarante-huit auge-
lets: si elle étoit à faire, je lui en donnerois un plus grand nombre, & elle feroit mieux. Les embrassures de cette roue ne sont point fixées immédiatement à l'arbre sur lequel elle tourne, mais soudées à un canon ou virole faite à pans, dans laquelle
le

(a) M. l'Abbé Nollet, qui n'aspire qu'à rendre ses leçons de plus en plus utiles, a adopté cette expérience, & la fait voir tous les ans dans son Cours de Physique expérimentale au collège de Navarre,

le passe l'arbre qui est de même forme , & qu'on peut ôter & remettre à volonté. PAR-
CIEUX

L'arbre est plus long d'un côté de la roue que de l'autre : cette longueur de plus est partagée en quatre cylindres de différentes grosseurs ; le moindre a un pouce de diamètre , le suivant a 2 pouces , le troisième en a 3 , & le quatrième 4. Ces cylindres sont les différens treuils autour desquels s'enveloppe le cordon qui monte un poids par le moyen d'une poulie de renvoi , placée au dessus de la machine : le moindre & le plus gros de ces treuils auroient pu suffire pour ce que j'avois à prouver ; mais il est plus satisfaisant de voir augmenter l'effet à mesure qu'on se sert d'un plus grand treuil , en augmentant par degrés.

Cette roue , ou plutôt son arbre , est porté à chaque bout par deux rouleaux très-libres , pour en diminuer les frottemens. On sent que toutes ces dimensions n'ont rien de déterminé , & que chacun peut les faire telles que bon lui semblera ; & comme on peut ôter l'arbre de cette roue pour y en substituer un autre , j'en ai fait faire un second , qui porte , de même que le premier , quatre autres treuils : le moindre a 1 pouce 4 lignes de diamètre , le deuxième a * 3 pouces , le troisième a * 5 pouces 4 lignes , & le quatrième , 8 pou- *Pag. 671
in 4. ces 4 lignes. On fait les expériences avec ceux qu'on veut : je rapporterai ci-après ce que chacun a donné.

1754.

Sur le devant de la roue (a), mais un peu plus haut que son axe, est un plateau ou petite estrade sur laquelle est un vase, aussi de cuivre, au dessus duquel on place une bouteille de verre, renversée, qu'on ôte & qu'on remet comme on veut, & dont le goulot plonge de quelques lignes dans l'eau du vase quand il est plein, afin que la bouteille étant mise en place pleine d'eau, ne puisse se vider qu'en faisant baisser l'eau du vase, en la laissant couler par un trou fait à un des côtés du vase, 3 à 4 lignes plus bas que le bas du goulot de la bouteille quand elle est en place: ce trou est fait pour laisser écouler l'eau du vase, & par conséquent celle de la bouteille par un mouvement uniforme ou presque tel. Cette eau en sortant du vase tombe dans un canal qui la porte dans les augets de la roue. *Voyez la figure.*

Quand on veut faire l'expérience, on bouche le trou du vase, on l'emplit d'eau jusqu'à ce qu'elle passe par-dessus le bord du côté où est le trou, celui-là étant un peu moins haut que les trois autres; on emplit aussi la bouteille, & l'ayant bouchée avec un bouchon, ou encore mieux avec un morceau de papier de la grandeur du goulot, appliqué tout simplement dessus, pourvu que la bouteille, soit entièrement plei-

(a) L'on entend par *devant de la roue*, la partie de la circonférence où les augets ont leur ouverture en haut, en situation à recevoir l'eau de la chute.

pleine, on la met à sa place sur le vase, entre deux supports qui la soutiennent élevée, en sorte que son goulot ne plonge que de 2 à 3 lignes dans l'eau du vase, comme on l'a dit; cela étant nécessaire afin que l'eau de la bouteille ne sorte qu'à mesure que celle du vase s'écoule: on ôte alors le bouchon de la bouteille, & si on a fait répandre une partie de l'eau du vase, on en remet d'autre, jusqu'à ce qu'elle passe par-dessus le bord, du côté le plus bas, afin d'être assuré d'avoir la même quantité d'eau dans tous les cas.

Il ne faut commencer l'expérience, ou ouvrir le trou du vase, qu'après que tout ce qu'on y a mis d'eau de trop, passant par-dessus le bord, ne soit écoulé, ou qu'elle ne tombe plus que goutte à goutte: il faut aussi faire faire quelques tours à la roue, pour faire vider tout ce qui pourroit être tombé d'eau dans les augets, & on la remet ensuite de manière que le poids soit le plus bas qu'il peut être, ou qu'il n'y ait aucune partie du cordon enveloppé sur le treuil; on ouvre alors le trou du vase, d'où l'eau va dans les augets, fait tourner la roue & monter le poids.

Quand toute l'eau est écoulée & qu'elle ne tombe que goutte à goutte, on remarque sur l'échelle graduée qui est à côté du poids, la hauteur à laquelle il est monté: faisant la même opération pour chaque treuil, on voit les différences qu'il y a entre les différentes élévations où le poids

1754. est monté, quoique par la même quantité de force; car il est clair qu'on emploie à chaque fois la même quantité d'eau. Voici ce que j'ai trouvé par les huit treuils, la roue enlevant en premier lieu un poids de 12 onces, & ensuite un poids double ou de 24 onces, en y comprenant la poulie qui porte le poids avec sa chape, dans l'un & l'autre cas, parce qu'elles font partie du poids.

Diamètres des Treuils.	Ascensions du poids de 12 onces.	Ascensions du poids de 24 onces.
---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Premier Arbre.

1 ponce	0 lignes.	6 ponce	0 lignes.	4 ponce	0 lignes.
2.	0.	80.	6.	43.	6.
3.	0.	85.	6.	44.	6.
4.	0.	87.	9.	45.	3.

Second Arbre.

1.	4.	70.	6.	41.	9.
3.	0.	85.	9.	44.	6.
5.	4.	90.	6.	46.	6.
8.	4.	92.	3.	46.	9.

* Comparant maintenant les différentes élévations où est monté un même poids par la même quantité de force, on voit les différences qu'il y a entre les ascensions par les grands treuils, qui sont ceux qui obli.

obligent la roue à tourner plus lentement, & les ascensions par les petits treuils, qui la laissent tourner vite, lesquelles confirment ce que j'ai prouvé dans mon premier Mémoire, *qu'à dépense égale, plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet.* PAR
CIEUX.

Si on compare les ascensions du poids de 12 onces à celles du poids de 24 onces qui leur correspondent, ou qui proviennent d'un même treuil, on verra le même fait d'une autre manière. Le second poids étant double du premier, s'il n'y avoit pas plus d'avantage à faire tourner la roue lentement qu'à la faire tourner vite, les ascensions du poids double devroient être les moitiés de celles du poids simple, mais elles sont toutes plus grandes que les moitiés des ascensions correspondantes du poids simple; & cela, parce que le poids double oblige la roue à tourner plus lentement que ne fait le poids simple.

Je répéterai ici ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire, qu'il ne faudroit pas, dans la pratique, tendre à faire tourner une roue trop lentement, parce qu'on tomberoit dans l'inconvénient de faire une roue trop lourde, & au-lieu de gagner on perdrait. C'est à l'intelligence de celui qui conduit une machine à déterminer la vitesse que pourra avoir la roue, par la vitesse qu'il veut qu'ait le dernier mobile, ayant égard à la capacité qu'il faut donner aux augets, relativement à la quantité d'eau qui passe par la chute, & à la lenteur qu'il voudra donner à la roue.

L'ex.

1754.

Pag 676.
in 4.

L'expérience pourroit être encore faite d'une troisième manière, qui prouveroit toujours la même chose; ce seroit de se fixer à un treuil & à un poids, & de faire écouler l'eau du vase par des ouvertures de différentes grandeurs. Il arriveroit que la roue tourneroit plus lentement quand l'eau s'écouleroit par les moindres ouvertures, que quand elle s'écouleroit par les grandes; mais quand toute l'eau seroit écoulée par les unes * & par les autres, on verroit que le poids seroit monté plus haut, l'eau s'écoulant par les moindres ouvertures, qu'en s'écoulant par les grandes: les temps seroient ici inégaux, mais c'est toujours la même quantité d'eau employée, & par conséquent la même quantité de force. Je n'ai fait faire qu'une seule ouverture au vase de la machine dont je me suis servi, pour ne faire que les expériences qui peuvent se faire en temps égaux, mais on peut y suppléer, si l'on veut, en bouchant la moitié ou les trois quarts de l'ouverture, avec un tampon fait exprès.

Quoique les expériences rapportées ci-dessus ne soient point faites pour connoître de combien une quantité d'eau donnée descendant d'une hauteur donnée, peut faire monter un poids donné, mais seulement pour faire voir qu'il y a plus d'avantage à faire tourner lentement une roue à augets, qu'à la faire tourner vite, pourvu que les parties de la machine soient faites pour cela; j'ajouterai néanmoins ici, que la bouteille

teille dont je me suis servi contient 6 livres 15 onces d'eau, & que l'eau est portée ou soutenue par les augets pendant une descente de 9 pouces $\frac{1}{2}$ ou environ. La machine est dans le Cabinet de l'Académie, où tout le monde peut la voir, & ceux que l'expérience pourra intéresser auront la liberté de la faire.

Quelques personnes qui ne se sont pas assez appliquées à entendre le raisonnement que je fais dans mon premier Mémoire (*pages* 938 & 939), auquel je ne crois pas qu'on puisse opposer des raisons bien fondées, ont cru que cette différence devoit provenir de ce que, quand la roue tourne vite, les augets se vident moins bien quand ils sont arrivés en bas que quand elle tourne lentement, ils emportent de l'eau en arrière au delà du point le plus bas; & que cette eau, un peu remontée par le derrière de la roue, diminue son effet. J'accorde que cela y entre pour quelque chose, mais il s'en faut bien que ce soit là la véritable cause; il y a de l'eau emportée en arrière, & un peu remontée dans tous les cas, moins à la vérité quand la roue va lentement qu'à quand elle va vite; mais il ne faut pas croire qu'elle * aille ici bien vite. Lorsque la roue fait le plus de tours pendant la durée de l'écoulement de l'eau, qui est de cinq à six minutes, un point de la circonférence ne parcourt qu'environ 8 pouces $\frac{1}{2}$ par seconde, la roue ne faisant que 41 tours, lorsqu'on.

PAR.
CIEUX.

*Pag. 677
in 4.

1754. qu'on fait enlever le poids par le treuil d'un pouce de diamètre, qui est celui qui en laisse faire le plus.

La véritable cause est que tout poids agit plus efficacement en descendant lentement qu'en descendant vite: je ne pourrois que répéter ici ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire, dans lequel j'ai tâché de rendre sensible ce que j'avois avancé, en supposant deux roues de même diamètre, portées par un même arbre, & leurs circonférences distribuées en un égal nombre d'augets, &c. *Voyez le Mémoire.*

En effet, il pourroit se faire que l'eau qui vient tomber dans les augets descendants, ne fût employée qu'à faire tourner les roues, en supposant que les augets montans ne prissent point d'eau en bas: les roues tourneroient alors avec toute la vitesse qu'elles pourroient prendre, qui seroit toujours moindre que celle que l'eau auroit au bas de la chute si elle tomboit librement; mais si on suppose que les augets montans prennent de l'eau en bas pour la remonter, il est aisé de sentir qu'elles tourneront moins vite que quand elles n'enlevoient rien, & que plus ces augets prendront de l'eau en bas, plus les roues tourneront lentement; mais plus les augets prendront de l'eau en bas, plus la quantité d'eau remontée approchera d'être égale à celle qui descend, par la raison que tout poids qui descend pour en enlever un autre moindre que lui, descend d'autant plus lentement que celui qu'il

qu'il enlève approche plus de lui être égal. PAR-
CIEUX.
 Il est tout naturel de conclure de ce fait, que
 qui est à la portée de tout le monde, que
 plus une roue à augets, où l'eau agira u-
 niquement par son poids, tournera lente-
 ment, plus elle fera d'effet, en considé-
 rant l'eau qui vient dans les augets comme
 une suite de poids qui se succèdent & qui
 ont tous à descendre d'une même quantité,
 qui est celle de la hauteur de la chute :
 car si ces poids descendoient tous séparé-
 ment & indépendamment * les uns des au-
 tres pour en enlever chacun un autre, plus *Pag. 670.
in 4.
 chaque poids en particulier descendroit
 lentement, plus celui qu'il enleveroit fe-
 roit grand : ce que ces poids feroient en
 agissant séparément, ils le feront en agis-
 sant ensemble ou successivement. J'ajoute
 encore une raison, & je finis.

Plus une roue à augets tourne vite,
 moins l'eau de la chute fait d'effet sur elle,
 par deux raisons.

1.^o En supposant que l'on prenne l'eau le
 plus haut qu'il est possible (& il le faut si
 on veut tirer le plus d'avantage possible de
 la chute), cette eau a alors peu de vîtes-
 se, & la roue, supposée allant vite, va
 toujours plus vite que l'eau qui, échappant
 de l'auge, tend à entrer dans les augets :
 or, pendant tout le temps que la vitesse
 de l'eau est moindre que celle de la roue,
 non seulement sa pesanteur n'agit point sur
 la roue, mais au contraire la roue est obli-
 gée de donner de la vitesse ou du mouve-
 ment à l'eau.

2.^o Il

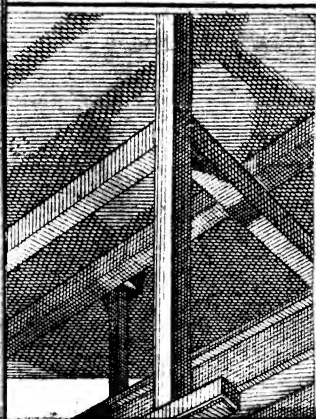
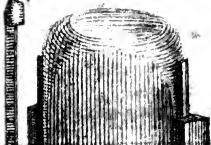
1754.

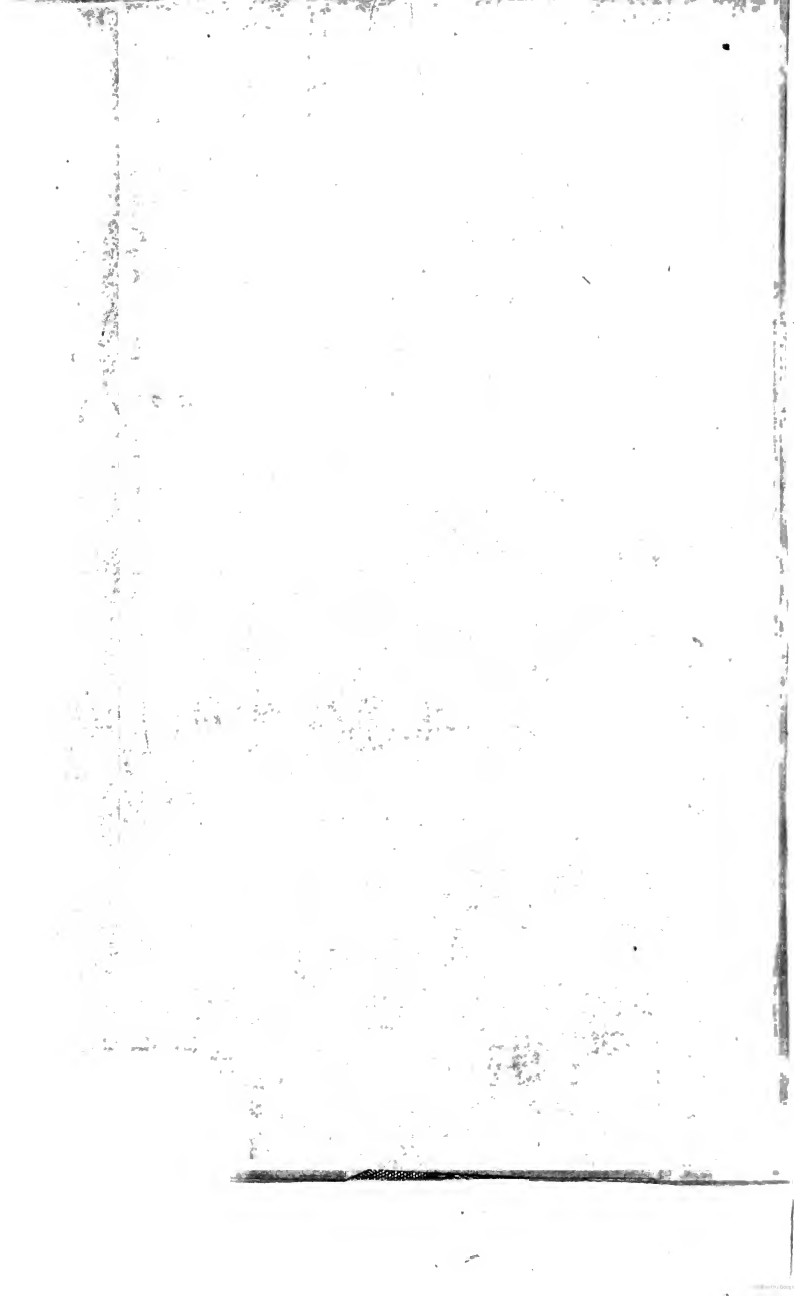
2.^o Il est aisé de sentir que quand l'eau est parvenue au fond de l'auget, elle n'y agit pas avec la même force, la roue étant en mouvement, qu'elle feroit si la roue étoit en repos: de-là, plus la roue va vite, moins l'eau fait d'effet contre le fond des augets, qui fuient en quelque sorte devant le poids, & se dérobent à son action.

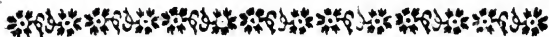
Dans le temps que je travaillois à faire voir par l'expérience, ce que j'avois démontré l'année précédente par le raisonnement, Mr. Jean-Albert Euler travailloit à un Mémoire qui a remporté le Prix proposé par la Société Royale des Sciences de Goettingue en 1753, dont le sujet étoit de déterminer, *quelle est la manière la plus avantageuse d'employer la force de l'eau ou de tout autre fluide, soit pour faire tourner les moulins, soit pour produire un autre effet quelconque.* Mr Euler vit que c'est par la réaction; j'ignore s'il est aussi aisé de la mettre en usage dans la pratique, que l'action de la pesanteur; & j'en doute: mais avant d'en venir à la réaction, Mr. Euler examine les deux autres moyens d'employer les fluides, & il dit les mêmes choses que moi dans mon premier Mémoire; *que l'eau fait plus d'effet en agissant par sa pesanteur qu'en agissant par son choc; & qu'à dépense égale, plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet.* Voyez le Journal étranger, Décembre 1756. J'ai été très flatté de me rencontrer avec cet illustre Savant.



Mem. de l' *Se. 1754. Pl. 21. Pag. 1044.*







* R É F L E X I O N S

*Pag. 679
in 4.

S U R L E S

MACHINES HYDRAULIQUES.

Par Mr. le Chevalier D'ARCY.

L'UTILITE' des Machines mûes par l'eau, & les grandes manufactures où on les emploie, pourroient nous faire croire que l'on a apporté beaucoup de soin & d'attention à en connoître & à en calculer les effets; cependant il n'en est pas ainsi. Les connoissances solides ne naissent que de la réunion de la théorie & de la pratique; en vain espérera-t-on quelque succès, dans quelqu'art que ce soit, sans cette réunion; car l'expérience même, qui doit dans beaucoup de cas être notre premier guide, peut souvent nous faire tomber dans l'erreur. Tels seront tous les cas où l'effet que l'on entreprend de reconnoître ou de déterminer, aura un *maximum* ou un *minimum*. En effet, si dans les tentatives que l'on fait, les choses ne sont pas disposées de façon qu'on puisse parvenir au point du *maximum* ou du *minimum*, on trouvera que la quantité que l'on fait varier fait augmenter ou diminuer l'effet que l'on considère, d'où l'on conclurra faussement que
cet

Chev.

D'ARCY.

14 Juin

1755.

1754.

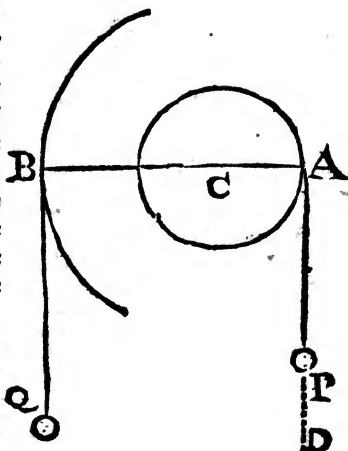
cet effet augmente ou diminue toujours. Il faut donc pousser les expériences à leur extrême, pour pouvoir conclure avec justesse. C'est ainsi que si l'on cherchoit dans l'Artillerie la plus grande portée d'un canon, & que l'on n'eût point essayé au-delà de 45 degrés d'élévation, l'on auroit conclu que les portées auroient augmenté avec les angles. Cette digression étoit nécessaire pour l'intelligence du but de ce Mémoire, qui ne tend qu'à montrer que l'on ne doit pas rejeter légèrement une théorie, même sur des expériences. Je ne parlerai dans ce Mémoire que du mouvement de deux corps qui s'entraînent; & rien ne gênant pour la construction des machines, * je regarderai toutes les machines hydrauliques comme des chapelets montans & descendans. L'on voit par-là qu'en considérant un seul des seaux descendans avec le seau correspondant qui monte, l'on aura résolu les différentes questions que je me propose de résoudre.

*Pag. 680.
in 4.

PROBLEME I.

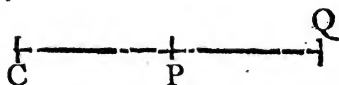
Chev.
D'ARCY.

Soient deux poulies AC, BC, fixement attachées l'une à l'autre, & qui tournent sur le même axe C; que la poulie AC porte le corps P, & la poulie BC le poids Q, trouver quelle est la vitesse du corps P, après avoir parcouru une hauteur AD donnée.



Soit $AC = a$, $BC = Z$, $P = p$, $Q = q$, $AD = b$.

Si on considère la gravité connue des impulsions que reçoivent les corps, le problème se réduira dans le premier instant à celui-ci: deux corps P & Q venant frapper avec des vitesses égales, mais dans un sens contraire, la règle CQ mobile autour du point C, trouver la vitesse après le choc.



Par la conservation de l'action, l'on aura,

1754.

aura, en supposant u l'espace que (a) les corps p & q parcourent avant le choc dans un temps donné, & v l'espace que parcourt le corps P après le choc dans le même temps, l'on aura, dis-je, $Pu.CP - Qu.CQ = Pv.CP + Qv.CQ$, d'où l'on tire

$$(b) v = \frac{(P.u.CP - Qu.CQ)}{P.CP + QCQ} \times CP.$$

Si le moment après avoir parcouru cet espace il reçoit un nouveau choc semblable au premier, & tel que la vitesse déjà acquise n'eût diminué en rien ce choc, l'on auroit alors la même équation pour l' v relatif; & par conséquent v , après un nombre de chocs quelconques, aura la même relation à u * que dans le premier instant. Or la gravité est précisément dans ce cas, son effet est proportionnel au temps & ne dépend nullement de la vitesse du corps: donc si le corps, dans le premier problème, arrive en D dans le temps t , & que y soit l'espace qu'auroit parcouru ce même corps P , s'il n'eût pas entraîné ou élevé le corps Q ,

l'on aura $P ay - Q zy = P ab + Q \frac{bzz}{a}$,
ou

(a) les corps p & q Lisez les corps P & Q

$$(b) v = \frac{(P.u.CP - Qu.CQ)}{P.CP + QCQ} \times CP.$$

$$\text{Lisez } v = \frac{(P.u.CP - Qu.CQ)}{P.CP + QCQ} \times CP.$$

* Pag 681.
in 4.

$$\text{ou } y = \frac{b \cdot (p a a + q z z)}{p a a - q a z} \quad \& \quad$$

Chev.
D'ARCY.

$$= \frac{2 \sqrt{b} \cdot \sqrt{(p a a + q z z)}}{\sqrt{a} \cdot \sqrt{(p a - q z)}}, \text{ qui est le}$$

temps que (a) le corps p met à parcourir la ligne AD en entraînant le corps Q .

Connoissant le temps, l'on aura aisément la vitesse en chaque point; elle fera dans un point quelconque P à celle dans un autre $D :: \sqrt{(AP)} : \sqrt{(AD)}$, & par con-

séquent la vitesse $\frac{\sqrt{b} \cdot \sqrt{(p a a - q a z)}}{\sqrt{(p a a + q z z)}}$.

PROBLEME II.

Les poids p & q étant donnés & le rayon a d'une des poulies, trouver le rayon z que doit avoir l'autre poulie, pour que le corps q soit élevé le plus haut dans le moins de temps;

c'est-à-dire, quand est-ce que $Q \times \frac{bz}{a}$ étant la hauteur où monte le corps Q , pendant que le corps P descend en D , divisé par (b)

$$\frac{2 \sqrt{(b)} \cdot \sqrt{(p a a + q z)}}{\sqrt{a} \cdot \sqrt{(p a - q z)}}, \text{ qui est le temps,}$$

sera un maximum?

Si on différencie cette quantité & qu'on l'é-

(a) le corps p lisez le corps P

$$(b) \frac{2 \sqrt{(b)} \cdot \sqrt{(p a a + q z)}}{\sqrt{a} \cdot \sqrt{(p a - q z)}} \text{ lisez } \frac{2 \sqrt{(b)} \cdot \sqrt{(p a a + q z z)}}{\sqrt{a} \cdot \sqrt{(p a - q z)}}$$

II, Centurie,

$A a a$

1754. l'égalé à zéro, l'on aura $2ppa^3 = 3pqaaz + qqz^3$, ou

$$z = \sqrt[3]{\left[\frac{3ppa^3}{2qq} + \sqrt{\left(\frac{qp^4a^6}{4q^4} + \frac{p^3a^6}{q^3} \right)} \right]} - \sqrt[3]{\left[-\frac{3ppa^3}{2qq} + \sqrt{\left(\frac{qp^4a^6}{4q^4} + \frac{p^3a^6}{q^3} \right)} \right]}.$$

Si au lieu de faire varier z on eût fait varier q , l'on auroit $q = \sqrt[3]{pV}$

$$\left[\frac{a^3}{z^3} + \left(\frac{3aa - az}{4zz} \right)^2 \right] - \left(\frac{3aa - az}{4zz} \right).$$

*Pag. 682.
in 4.

* Il est clair que de ces deux équations l'on tirera la solution de plusieurs questions importantes dans les machines mues par l'eau: par exemple, si l'on connoît la quantité d'eau à tirer & la puissance motrice, on saura à quelle hauteur on peut porter l'eau.

Si on fait la hauteur, trouver la quantité d'eau que l'on peut élever; on voit que

$\frac{zb}{a}$ est l'expression de cette hauteur: si

cette quantité est constante, z est constant & l'équation précédente, où l'on a fait varier q , donnera la solution du problème. Si au contraire, la quantité qu'il faut tirer est déterminée, l'on aura q constant, &

alors le rayon z , & par conséquent $\frac{zb}{a}$,

sera déterminé par la première équation; de-là on tirera aussi le vrai calcul de la machine à feu.

L'on

L'on tire aussi de cette manière de considérer les machines, cette remarque, que si dans l'expression de l'effet de la machine on suppose qz constant, on aura l'effet d'autant plus petit que z sera plus grand; conclusion bien différente de ce que l'on croit ordinairement, qu'en augmentant les rayons & diminuant les poids à proportion, en sorte que le poids par le levier est constant ou ne change rien dans l'effet. Après ces différentes réflexions, je crois devoir mettre sous les yeux de l'Académie l'explication d'une expérience faite par M. de Parcieux dans une de nos Assemblées. Cette expérience tendoit à conclure que plus les machines vont lentement, plus elles font d'effet.

J'ai fait les expériences suivantes sur cette roue; elle a 15 pouces de diamètre extérieur, & sur son axe sont trois treuils ou poulies, une de 3 pouces, une de 2 pouces & une d'un pouce de diamètre. Cette roue lève un poids de 6 onces 7 gros par le moyen d'une poulie attachée au poids, c'est-à-dire que les vrais treuils sur lesquels roule cette roue sont d'un pouce 6 lignes de diamètre. La roue fait dix tours environ par la plus grosse poulie ou treuil, quatorze avec le moyen, & vingt-deux avec le petit: la roue use pendant ce temps environ 57 onces d'eau; elle reçoit l'eau à environ 30 degrés * au dessus de l'horizontale, par conséquent cette roue est chargée pour le treuil de 3 pouces, d'une once $\frac{1}{2}$; pour celui de 2 pouces d'une once $\frac{1}{3}$; pour celui

Chev.
D'ARCY.

* Pag. 683;

A a a 2

d'un

1754. d'un pouce de 6 gros $\frac{1}{11}$ de gros. Si on réduit ces quantités ou leurs poids réels au bout du rayon, ils deviendront environ 1 $\frac{1}{2}$ once, 1 $\frac{1}{11}$, 5 $\frac{8}{11}$ de gros; si on substitue à présent à la place de z successivement $\frac{1}{4}$ de pouce, $\frac{1}{2}$ pouce & $\frac{3}{4}$ de pouce; à la place de P 1 $\frac{1}{2}$ once, 1 $\frac{1}{11}$ d'once, 5 $\frac{8}{11}$ de gros, & 7 pouces à la place de a , l'on aura,

$$q = 6p, \text{ ou } 9 \text{ onces,}$$

$$q = 9p, \text{ ou } 9\frac{3}{11} \text{ onces,}$$

$$q = 18p, \text{ ou } 12\frac{5}{11} \text{ onces.}$$

Or, la valeur de q dans l'expérience n'est que de 6 onces $\frac{7}{8}$; donc l'on n'étoit pas encore arrivé au point du *maximum* de l'effet, le poids étant encore trop petit dans le cas même du plus grand rayon.

Ceci suffiroit pour expliquer la raison de la différence de l'opinion de M. de Parcieux & de la mienne, mais je crois qu'il faudroit avoir recours à l'expérience, en augmentant les rayons & les poids jusqu'au delà du *maximum*; cela seroit aisé à faire avec la machine de M. de Parcieux, mais je dois rapporter ici quelques remarques que j'ai faites sur cette machine. En voici une, lorsque l'eau cesse de tomber dans la roue, elle se met en équilibre avec le poids, & reste assez de temps dans cet état; mais un peu après elle recommence à marcher, non pas en rétrogradant, ce qui paroîtroit le plus naturel, mais au contraire en avant; d'où peut venir cette augmentation de force? en voilà l'explication: les godets sont

pe-

petits & font un peu l'effet des tuyaux capillaires; de sorte qu'il reste de l'eau dans les godets long-temps après qu'ils ont passé la verticale. Plus la roue va vite, plus cette eau remonte avant de pouvoir glisser le long des parois: lorsque la roue arrête, cette eau se dégage petit à petit en glissant le long de la roue, & par-là rend ce côté plus léger, & par conséquent la roue marche. Cet effet contribue sûrement * à faire paroître les effets de la roue moindres, à mesure qu'elle va plus vite, cette eau montant plus haut & pouvant être regardée comme une force retardatrice qui augmente avec la vitesse. Chev.
D'ARCY.
*Pag. 684.
in 4.

L'on voit par-là que cette machine n'est pas assez exacte pour faire des expériences aussi essentielles. Si les dépenses que j'ai déjà faites & que je fais encore sur différentes matières, n'étoient pas si considérables, j'aurois joint des faits à ce Mémoire.

Je laisse donc à l'Académie à faire les expériences nécessaires pour éclaircir des faits très-importans pour les grandes manufactures.

1754.

*Pag 685.
in 4.

* O B S E R V A T I O N S
M E T E O R O L O G I Q U E S
FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL
PENDANT L'ANNÉE M. DCCLIV.

Par M. DE FOUCHY.

Sur la quantité d'eau de Pluie.

	po.	li.		po.	li.
E N Janvier ..	1	6	En Juillet...	1	2 $\frac{3}{4}$
Février ...	0	11	Août....	0	6 $\frac{1}{2}$
Mars.....	0	5 $\frac{1}{2}$	Septembr.	0	0 $\frac{1}{2}$
Avril.....	2	3	Octobre..	1	7 $\frac{1}{2}$
Mai	1	6 $\frac{1}{2}$	Novembr.	1	5 $\frac{1}{2}$
Juin	0	9 $\frac{1}{2}$	Décembr.	1	6
	7	4 $\frac{1}{2}$		6	4 $\frac{1}{2}$

La quantité de pluie tombée dans les six premiers mois de l'année, a été de 7 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$; celle des six derniers mois, de 6 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$, par conséquent la quantité de pluie tombée pendant toute l'année, de 13 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, plus petite de 2 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$ que l'année moyenne, déterminée en 1743, de 16 pouces 8 lignes.

Ob-

Observations sur le chaud & sur le froid. FOU-
CHY.

Le plus grand froid de l'année est arrivé le 8 Janvier au matin : la liqueur du thermomètre de M. de Reaumur est descendue 12 degrés au dessous de la congélation ; l'ancien thermomètre placé à côté, marquoit 11 degrés $\frac{1}{2}$.

La plus grande chaleur est arrivée le 14 Juillet ; la liqueur du thermomètre de M. de Reaumur est montée à 30 degrés au dessus de la congélation ; l'ancien thermomètre marquoit alors 84 degrés.

* *Sur le Baromètre.*

*Pag. 686.
in 4.

Le baromètre simple a marqué la plus grande élévation du mercure à 28 pouces 7 lignes, le 21 Janvier par un vent d'ouest : le plus bas où il soit descendu a été à 26 pouces 9 lignes, le 9 Novembre par un vent sud - est violent.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Le 6 Mars 1754, une aiguille de 4 pouces déclinait de 17^d 15' vers le nord-ouest.

1754.



*Pag. 687. * *MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ*
Royale des Sciences établie à Montpellier,
ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui
suit, pour entretenir l'union intime qui
doit être entre elles comme ne faisant
qu'un seul Corps, aux termes des Sta-
tuts accordés par le Roi au mois de Fé-
vrier 1706.



M E M O I R E

Sur les Chiffons ou Drapeaux qu'on prépare
au Grand Galargues, village du diocèse de
Nîmes, à cinq lieues de Montpellier, &
dont on fait en Hollande le Tournesol.

Par Mr. MONTET.

A YANT exposé avec beaucoup d'éten-
 due dans deux différens Mémoires le
 procédé & la théorie du verd de gris, j'ai
 cru devoir examiner une autre préparation
 avec laquelle celle du verdet a beaucoup
 de rapport. Il s'agit de la manière dont
 on colore au Grand-Galargues, village du
 diocèse de Nîmes, à cinq lieues de Mont-
 pel-

pellier, les drapeaux ou chiffons avec lesquels on fait en Hollande la pierre bleue, MON-
TET.
 appelée Tournesol. Nul auteur n'ayant décrit cette opération avec assez de détail, j'ai voulu me mettre à portée de suppléer au silence des uns & au peu d'exactitude des autres : j'ai fait en * conséquence un *Pag. 688.
in 4.
 voyage au Grand-Galargues au mois d'Août dernier, dans une circonstance très-favorable, la récolte de la plante qui sert de base à cette préparation ayant été fort abondante cette année. Voici ce que j'ai vu de mes propres yeux, & ce que j'ai appris de plusieurs habitans de ce village, où l'on m'a assuré qu'on préparoit ces chiffons depuis plusieurs siècles. Ce n'est pas ici un objet de pure curiosité, c'est un objet intéressant pour le progrès des Arts, & dont le Commerce retire journellement de grands avantages.

Quelle seroit ma satisfaction, si je pouvois contribuer par mon travail à rendre ces avantages encore plus considérables ! il m'est permis de l'espérer. Qui fait si la connoissance exacte de cette préparation ne nous conduira point à la découverte de la composition du tournesol, dont les Hollandois font un secret qui, sans les drapeaux colorés que cette province leur fournit, leur seroit entièrement inutile ?

Je diviserai ce Mémoire en trois parties : dans la première, après avoir parlé de la plante avec laquelle on colore ces chiffons, je dirai un mot des vaisseaux & des instrumens que l'on emploie pour cette coloration ;

1754.

tion; la description du procédé & le détail de toutes ses variétés feront l'objet de la seconde partie: je ferai dans la troisième quelques réflexions pour découvrir la vraie théorie de cette opération.

PREMIERE PARTIE.

*Quelle est la plante avec laquelle on fait le
Tournefol ?*

LA maurelle (c'est le nom qu'on donne ici vulgairement à cette plante, & celui que j'adopte dans ce Mémoire) est assez commune aux environs de Montpellier, & sur-tout dans cette partie du bas Languedoc, qu'on appelle Lavaunage; elle croît aussi en Provence & en Dauphiné. Feu Mr. Nissolle, de cette Académie, a donné en 1712 la description de cette plante, qu'il nomme, après Mr. de Tournefort, *Ricinoïdes ex qua paratur tournefol Gallorum*. Inst. Rei herb. app. 565 (a).

A cette description, qu'il a accompagnée d'une figure * très-exacte (b), il a joint une légère idée du procédé qui fait le sujet de ce Mémoire, & il est le seul Auteur qui paroisse en avoir eu une certaine connoissance. Mr. Linnæus appelle la plante en question, *croton foliis rhombeis repandis, capsulis pendulis, caule herbaceo*.

Les

(a) Mém. de l'Acad. des Sc. année 1712, p. 439 & suiv.

(b) Mém. de l'Acad. des Sc. année 1712, page 446, pl. XVII.

Les habitans du Grand-Galargues n'ont pas la liberté de cueillir la maurelle dans tous les temps de l'année. En vertu d'un ancien régleme^{nt}, ils ne peuvent faire cette récolte qu'après en avoir obtenu la permission des Maire & Consuls du lieu : on donne ordinairement cette permission à toute la communauté vers le 25 Juillet, temps où la récolte du blé est déjà faite, & où la maurelle est dans sa perfection : on ne fait dans l'année que cette seule récolte, depuis le 25 Juillet jusqu'au 5 ou 8 de Septembre. Les paysans vont alors chercher cette plante à quinze ou vingt lieues à la ronde dans le Gévaudan, & même jusqu'en Provence ; ils ont grand soin de se cacher les uns aux autres les lieux particuliers où elle croît en abondance : ils font cette récolte en diligence, la plante, pour pouvoir être employée, devant être fort récente, la fermentation nuisant toujours au succès de l'opération dont il s'agit ; il faut aussi que la maurelle ne soit pas terreuse. Ils emploient indistinctement toute la plante, excepté la racine.

Les vaisseaux & instrumens dont on se sert ne sont pas tous de même grandeur, & on voit assez qu'il seroit inutile de les assujettir à une certaine capacité déterminée. Les particuliers qui font l'opération que nous décrivons, placent leurs vaisseaux à un rez-de-chaussée dans une espèce de hangar ou d'écurie, où l'on voit d'abord un gros pressoir fait de bois de chêne verd, & soutenu des deux côtés sur deux murs de

1754. maçonnerie. Ce pressoir a d'ordinaire un pied d'épaisseur à chaque bras, sur 8 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur & un pied $\frac{1}{2}$ de hauteur: je ne puis mieux le comparer qu'à une grande presse de Relieur. On pratique sous ce pressoir une cuve de pierre destinée à recevoir le suc qui découle de la plante. A ce même rez-de-chaussée on voit une autre cuve de pierre, qu'on appelle en langue vulgaire *pile*; elle a communément la forme d'un * parallélépipède, & rarement celle d'un gros cylindre; son épaisseur ordinaire est de trois à quatre pouces; on lui donne intérieurement un pied & demi de large sur trois pieds de long & sur deux pieds de profondeur: c'est dans cette cuve qu'on met l'urine & les autres ingrédients nécessaires. Enfin, on trouve dans ce même lieu un moulin, dont la meule, posée de champ, a un pied d'épaisseur; un cheval la fait tourner; elle roule autour d'un pivot perpendiculaire dans une ornière circulaire assez large & assez profonde, où l'on met la maurelle qu'on veut broyer: ce moulin est de même forme que ceux dont on se sert pour écraser les olives ou le tan. Mr. Astruc, de cette Académie, a donné la figure très-exacte de ce moulin dans ses Mémoires pour l'Histoire Naturelle de la province de Languedoc (a).

Un particulier, à qui la modicité de ses facultés n'a pas permis de faire la dépense
du

(a) Pages 336, 337, pl. VI, fig. 1.

du pressoir & du moulin, est obligé, pour faire moudre la maurelle, de recourir à son voisin, qui, dans ce cas-là, s'approprie & retient pour lui une partie du suc. MON-
TET.

S E C O N D E P A R T I E.

*Procédé de la coloration des drapeaux avec
lesquels les Hollandois font la pierre de
Tournesol.*

LES habitans du Grand-Galargues, qui ont ramassé une certaine quantité de maurelle, choisissent, pour la faire broyer & en tirer le suc, un jour convenable: ils veulent que le temps soit fort serein, l'air sec, le soleil ardent, que le vent souffle du nord ou du nord-ouest: il n'est pas difficile d'avoir au mois d'Août, dans le bas Languedoc, des jours où toutes ces circonstances se trouvent réunies. La constitution de l'atmosphère étant telle que nous venons de le dire, on fait moudre la maurelle dans le moulin que nous avons décrit; quand elle est bien écrasée, on la met dans un cabas de forme circulaire, fait d'une espèce de jonc & fabriqué à Lunel, parfaitement semblable à ceux dont on se sert pour mettre * les olives au pressoir: *Pag 691. on remplit le cabas de maurelle bien écrasée, in 4. on le met ensuite au pressoir & on presse fortement; le suc découle dans la cuve de pierre, placée immédiatement sous le pressoir: dès qu'il a cessé de couler, on retire le cabas du pressoir & on jette le marc,

Aaa 7

1754.

marc, qui, à ce qu'on m'a assuré, est un excellent fumier. On commence cette opération dans la matinée, & on continue la même manœuvre jusqu'à ce que tout le suc soit exprimé, ayant soin de changer de cabas dès qu'on s'apperçoit que celui dont on s'étoit servi jusque-là est percé. Quand on a tiré tout le suc, les uns avant que de l'employer le laissent reposer un quart d'heure, les autres en font usage sur le champ: quelques-uns, mais en petit nombre, mettent auparavant dans le suc une chopine ou un pot d'urine sur environ trente pots de suc (il y a en général peu d'uniformité dans la manière de procéder). La plupart emploient leur suc tout de suite, comme je viens de le dire: on en sent assez la raison sans que je l'explique, & voici de quelle façon ils procèdent. Ceux qui font cette préparation achettent à Montpellier, ou dans d'autres villes voisines; de grands sacs à laine, de vieilles serpillières ou quelqu'autre toile écrue (a) qui ait déjà servi & qui soit à bon compte; si elle est sale, on la lave & on la fait bien sécher: toute toile est bonne pour cette opération, pourvu qu'elle soit de chanvre; la plus grossière, la moins ferrée dans son tissu, n'est pas à rejeter, mais il faut qu'on l'ait bien nettoyée, car tous les corps gras & hui-

(a) Je veux dire qu'on n'emploie à Galargues que cette espèce de toile qui n'a pas été blanchie par la rosée ni par la lessive.

huileux sont contraires au succès de cette préparation. MON-
TET.

On divise la toile dont on se sert en plusieurs pièces ; sur cela il n'y a aucune règle, les femmes font toute la manœuvre de cette opération : le suc exprimé est porté dans une espèce de petite cuve de bois, que nous appellons dans ce pays *semâou* ou *comporte*. La femme a devant soi un baquet de bois pareil à ceux dont les Blanchisseuses se servent pour savonner le linge ; elle prend une, deux ou trois pièces de toile, suivant qu'elles sont plus ou moins grandes, qu'elle * met dans le baquet ; elle verse ensuite sur ces morceaux de toile un pot de suc de maurelle qu'elle a toujours à son côté ; & tout de suite, par un procédé pareil à celui des Blanchisseuses qui savonnent le linge, elle froisse bien la toile avec ses mains, afin qu'elle soit par-tout bien imbibée de suc. Cela fait, on ôte ces chiffons & on en remet d'autres qui sont à portée, & toujours ainsi de suite : on ne cesse de faire cette manœuvre que tout le suc exprimé n'ait été employé. Après cette opération, l'on va étendre ces drapeaux sur des haies exposées au soleil le plus ardent, pour les faire bien sécher : on ne les met jamais à terre, parce que l'air y pénétrerait moins facilement, & qu'il est essentiel que les chiffons sèchent vite. Je ferai observer que les femmes qui font cette manœuvre savent bien mettre à profit tout leur suc ; les drapeaux ne sortent du baquet qu'imbibés de ce suc dans une juste pro-

*Pag. 692
in 4.

1754.

proportion. Ceci est bien différent de ce que dit Mr. Nissolle dans le Mémoire déjà cité, qu'on ne fait que tremper la toile dans le suc.

Après que les drapeaux ont été bien séchés au soleil, on les ramasse & on en forme des tas. Les femmes ont soin, un mois avant que de commencer cette préparation, de ramasser de l'urine dans leur cuve de pierre, qui, après qu'on y a mis tous les ingrédients, est appelée *l'aluminadou*, ce qui indique qu'on y mettoit autrefois de l'alun; quelques particuliers, en petit nombre, s'en servent encore aujourd'hui. La quantité d'urine qu'on met dans la cuve n'est pas déterminée, on en met ordinairement une trentaine de pots, ce qui donne cinq ou six pouces d'urine dans chaque cuve. On jette ensuite dans la cuve cinq à six livres de chaux vive: ceux qui sont dans l'usage d'employer l'alun, y en mettent alors une livre, car il faut remarquer qu'on y met toujours de la chaux, quoiqu'on emploie l'alun. On remue bien ce mélange avec un bâton; après cela on place à la superficie de l'urine, des sarments ou des roseaux, assujettis à chaque extrémité de la cuve; on étend sur ces roseaux les drapeaux imbibés de suc & bien séchés; on en met l'un sur l'autre * ordinairement sept à huit, quelquefois plus ou moins, ce qui dépend de la grandeur de la cuve; on couvre ensuite cette même cuve d'un drap ou d'une couverture. On laisse communément les drapeaux exposés à la vapeur de
l'a-

*Pag. 693.
in 4.

l'urine pendant vingt-quatre heures; sur cela il n'y a aucune règle certaine, la force & la quantité de l'urine doivent décider: quelques particuliers laissent leurs drapeaux exposés à la vapeur pendant plusieurs jours, les autres s'en tiennent au temps que j'ai marqué. Mais pour juger avec certitude du succès de l'opération, l'on visite de temps en temps les drapeaux; & quand on s'apperçoit qu'ils ont pris la couleur bleue, on les ôte de dessus la cuve. Il faut se souvenir que pendant que les chiffons sont exposés à la vapeur de l'urine il faut les retourner sans dessus dessous, afin qu'ils présentent à la vapeur toutes leurs surfaces. On doit prendre garde que les chiffons qui sont sur les morceaux de bois exposés à la vapeur de l'urine ne trempent point dans cette liqueur, ce seroit autant de perdu, l'urine détruiroit entièrement la partie colorante des drapeaux.

Comme il faut une grande quantité d'urine, & que d'ailleurs les cuves sont trop petites pour que l'on puisse colorer dans l'espace du mois & demi tous les drapeaux que demandent les Marchands, les particuliers ont eu recours à une autre méthode, ils ont substitué le fumier à l'urine; cependant la plus grande partie emploient l'urine, mais tous en font en même temps par l'une & par l'autre méthode. Les drapeaux que l'on colore par le moyen de l'urine sont les plus aisés à préparer; quelque temps qu'on les laisse exposés à la vapeur, ils ne prennent jamais d'autre couleur.

MON-
TET.

1754.* pag. 694.
in 4.

leur que la bleue, & la partie colorante n'est jamais détruite par l'alkali volatil qui s'élève de l'urine, quelque abondant qu'il soit : il n'en est pas de même quand on emploie le fumier ; cette autre méthode demande beaucoup de vigilance, comme nous l'allons voir. Dès qu'on veut exposer les drapeaux qui ont reçu la première préparation à la vapeur du fumier, on en étend une bonne couche à un coin de l'écurie, sur cette couche on jette un peu de paille brisée, on met par-dessus les chiffons entassés les uns sur les autres, & tout de suite on les couvre d'un drap, comme dans l'autre méthode : on met sur le fumier à peu-près le même nombre de drapeaux que l'on exposeroit à la vapeur de l'urine. Si le fumier est de la première force, on va au bout d'une heure retourner sans dessus dessous les chiffons ; une heure après on va encore les visiter, & s'ils ont pris une couleur bleue, on les retire de dessus le fumier, on les met en tas & on les expose à l'air pour les faire sécher. Je ferai remarquer que si le fumier n'est pas fort, on les y laisse plus long-temps, quelquefois douze heures, & plus même, s'il est nécessaire. On sent bien que tout ceci dépend des différens degrés de force du fumier : la couleur bleue est la pierre de touche pour connoître la durée du temps dont nous parlons. On doit être attentif à visiter souvent les drapeaux ; car la vapeur du fumier, si on les y laissoit trop long-temps exposés, en détruiroit la couleur, & tout le

le travail seroit perdu. Le fumier qu'on emploie est celui de cheval , de mule ou de mulet. Certaines femmes exposent d'une autre manière leurs drapeaux à la vapeur du fumier ; elles les mettent entre deux draps , & les draps entre deux couches de fumier.

Pour l'ordinaire on n'expose qu'une seule fois les chiffons à la vapeur de l'urine ou du fumier : quelques particuliers m'ont dit que quand l'opération ne réussissoit pas par le moyen du fumier , on exposoit les drapeaux qu'on n'avoit pû colorer par cette voie , à la vapeur de l'urine ; mais ces cas sont extrêmement rares. Je ferai observer que pendant tout le temps que dure cette préparation , l'on met presque tous les jours de l'urine dans la cuve ; & à l'égard de la chaux vive , on n'en met que trois fois pendant toute la durée de l'opération ; il en est de même quand on y met de l'alun. On remarquera que toutes les fois qu'on expose de nouveaux drapeaux à la vapeur de l'urine , il faut , avant de les y exposer , bien remuer l'urine avec un bâton : on change de même le fumier à chaque nouvelle opération. Après que les femmes ont achevé toutes leurs préparations , qui se font chaque année , elles jettent l'urine de leur cuve , qu'elles nettoient bien.

* Nous avons dit qu'on n'exposoit qu'une seule fois les drapeaux à la vapeur de l'urine ou du fumier : cette opération étant faite comme je viens de la décrire , on a de nouveau suc de maurelle (car il est bon de

MON-
TET.

* Pag. 695.
in 4.

1754.

de faire observer que pendant toute la durée de cette préparation il y a des hommes en campagne pour recueillir de la maurelle); on imbibe une seconde fois les drapeaux de ce nouveau suc, en faisant la même manœuvre qu'à la première opération, je veux dire qu'on savonne en quelque sorte les drapeaux avec ce nouveau suc, & on les fait bien sécher, comme nous avons dit. Si après cette seconde imbibition de suc les chiffons sont d'un bleu foncé tirant sur le noir, on ne leur fournit plus de nouveau suc: alors la marchandise est dans l'état requis, comme on peut le voir par l'échantillon que je présente à l'Académie, qui n'a été dans le suc que deux fois. Si les chiffons n'ont pas cette couleur foncée que je viens d'indiquer, on les imbibe de nouveau suc une troisième fois, quelquefois une quatrième, mais ces cas sont bien rares.

Les particuliers qui font cette préparation, ne commencent à imbiber leurs drapeaux de suc de maurelle que vers les dix ou onze heures du matin, comme j'en ai été témoin: la raison en est qu'alors le soleil commence à être dans la plus grande force, & que les drapeaux étant exposés à son ardeur, séchent plus vite. Le temps est très-favorable, comme je l'ai déjà dit, quand le vent est *Mistral* ou nord-ouest, & le soleil bien ardent. On se garde bien de faire cette préparation quand le vent est sud est, ou, comme on dit dans ce pays-ci, *marin*; on risqueroit alors de perdre tout

tout le fruit de son travail : ce vent est fort humide, & les chiffons, pour réussir, doivent sécher promptement. Il est arrivé dans certaines années pluvieuses que des particuliers ont perdu leur maurelle, recueillie avec beaucoup de peine, faute de trouver un jour favorable.

Nous avons dit que quand la toile qu'on emploie est sale, on la lave & on la fait sécher ; de même il faut prendre garde qu'elle ne soit pas imbibée de quelque corps gras ou huileux. On me raconta qu'un particulier avoit employé dans * sa fabrique * Pag. 696. certaines toiles qui avoient servi sur les in 4. vaisseaux ; elles étoient un peu enduites de gaudron, cela fit une mauvaise préparation, à cause que le gaudron empêchoit le suc de faire union avec le chanvre ; aussi lui confisqua-t-on sa marchandise, comme n'étant pas de recette.

Je remarquai, étant au Grand-Galargues, que dans la grande quantité des drapeaux colorés il y en avoit quelques morceaux qui n'avoient pas pris la couleur bleue. Je ne fus pas surpris de ce phénomène, dès que j'eus vu manœuvrer les femmes ; elles n'observent pas beaucoup de régularité en étendant leurs chiffons, tant sur la cuve que sur le fumier : la partie volatile de l'urine ou du fumier ne peut pas pénétrer par tout également. D'ailleurs, si on a le malheur de laisser un peu trop long-temps les drapeaux à la vapeur du fumier qui a beaucoup de force, il *mange* la couleur, si je puis m'exprimer ainsi ; au lieu d'être bleue elle

MON-
TET.

1754.

elle tire sur la couleur de chair: les femmes appellent cela en leur langue, *faula*. Aussi la plupart de celles qui ont leurs chiffons sur du fumier extrêmement fort, vont-elles les visiter souvent.

On m'a raconté à Galargues & dans les lieux voisins, qu'on ne pouvoit préparer ces drapeaux de la manière que je viens de décrire, que dans ce premier village seulement: les habitans du Grand-Galargues & des environs le croient fermement; voici les preuves qu'ils en donnent. Les filles de ce village, disent-ils, qui vont se marier ailleurs, par exemple, à Aiguesvives, autre village qui n'en est éloigné que d'une petite lieue ne peuvent réussir à faire cette préparation, quoiqu'elles l'aient faite plusieurs fois dans leur maison. Tout ceci sent le merveilleux; j'ai l'expérience du contraire. J'ai préparé moi-même à Montpellier dans mon laboratoire de pareils drapeaux, par le moyen de la vapeur de l'urine, & ils sont aussi beaux que ceux qu'on nous envoie de Galargues. C'est une fable à-peu-près semblable à celles qu'on a long-temps débitées sur le verd-de-gris. Les femmes qui font le verdet à Montpellier, s'étoient imaginé qu'on ne pouvoit en faire que dans cette ville: il y a long-temps qu'on leur a démontré le contraire. * On m'a dit qu'on faisoit du verdet à Aniane, ville éloignée de Montpellier de cinq lieues; que chaque pot ou jare en donnoit jusqu'à trois livres. Il est vrai de dire qu'au sujet des drapeaux qu'on prépare au Grand-Galargues.

*Pag.697.
in 4.

largues, on ne peut le faire que dans une partie de cette province & dans quelques autres voisines, comme la Provence & une partie du Dauphiné, où cette plante croît dans quelques cantons. M. Nissolle, dans le Mémoire déjà cité, dit que la maurelle ne croît pas du côté de Lyon ni en Auvergne: si elle croissoit en Hollande, les Hollandois ne feroient pas assez dupes pour nous acheter nos drapeaux, ils les prépareroient chez eux, & par-là ils épargneroient beaucoup. Ce seroit au Gouvernement à acheter ou à se procurer le secret des Hollandois pour faire la pierre bleue, appelée Tournefol; le commerce en retireroit un grand avantage, & principalement cette province; par ce moyen deux préparations se feroient dans le même pays. Il est impossible de faire la première que dans le pays où la maurelle croît naturellement: s'il étoit nécessaire de la multiplier, on pourroit laisser mûrir la graine, & en semer des champs comme on sème le blé. Elle ne peut pas être transportée fort loin, parce qu'il faut qu'elle soit verte, & qu'on ne peut la garder trop long-temps sans qu'elle se gâte par une trop grande fermentation, comme nous le ferons voir en exposant la théorie du procédé.

Quand les drapeaux ou chiffons, préparés comme je viens de le dire, sont bien secs, on les emballe dans de grands sacs, on les y serre & presse bien, puis on fait un second emballage dans d'autres sacs, ou dans de la toile avec de la paille, &

on

MON.
TET.

1754.

pag. 698.
in 4

on en forme des balles de trois à quatre quintaux ; des Marchands-commissionnaires de Montpellier, ou des environs, les achètent pour les envoyer en Hollande, en les embarquant au port de Cette. Cette marchandise se vend trente à trente-deux livres le quintal, elle a valu certaines années jusqu'à cinquante livres. On m'a assuré qu'on fabriquoit toutes les années dans ce village (qui est composé de deux cens trente* maisons, & qui a mille habitans) de ces drapeaux, pour dix ou douze mille livres.

Je crois avoir suffisamment détaillé dans les deux parties de ce Mémoire ce que j'ai vu moi-même, & ce que plusieurs particuliers m'ont appris sur ce procédé chymique, passons maintenant à la troisième partie.

TROISIEME PARTIE.

Théorie du procédé.

Tout ce qu'on peut dire sur la théorie chymique de cette préparation, se réduit à l'une ou à l'autre de ces deux idées : ou la couleur des drapeaux réside essentiellement dans le suc épaissi de la maurelle, & interposé dans les fibres du chanvre, de manière que l'alkali volatil de l'urine développe simplement cette couleur ; ou bien cet alkali volatil change la couleur naturelle du suc de la plante, & fait naître une nouvelle couleur, produite par le mélange du suc & de l'alkali. Les expériences que j'ai faites moi-même, & dont je vais rapporter

porter tout le détail, pourront nous apprendre à laquelle de ces deux idées nous devons donner la préférence. MON-
TET.

La maurelle qui a été cueillie dans un bon fonds de terre, & dont les feuilles sont bien vertes & bien nourries, donne un suc qui, tiré sur le champ, est d'un verd d'oignon. Si la plante est tant soit peu fanée, ou si les feuilles sont enduites d'une poussière fine, le suc est d'un verd plus foncé, qu'on appelle brûlé. Si on laisse la plante, quoique bien fraîche, pendant vingt-quatre heures sans en exprimer le suc, celui qu'on tirera au bout de ce temps-là sera aussi d'un verd foncé.

Je m'aperçus un jour, étant à Galargues, que le suc qu'on exprimait & que l'on versait dans une espèce d'auge, paroissait d'un verd foncé, tirant sur le bleu: quand je le regardois étant debout; on auroit dit que c'étoit une infusion de violettes extrêmement chargée de la partie colorante de la fleur, & qui étoit trouble. Je ne ferai aucune réflexion sur cette dernière observation: il me paroît qu'en général la couleur du suc de maurelle récemment exprimé, est le verd plus ou moins foncé, * & que * P. 2. 699. seulement dans certaines circonstances particulières la couleur bleue a quelques dispositions à se manifester. in 4.

Nous l'allons voir se développer plus parfaitement sans aucune addition. Que l'on mette du suc de maurelle récemment tiré dans une bouteille à ouverture étroite, &

II. *Centurie.*

B b b

qu'on

1754. qu'on l'y laisse reposer six ou sept heures, on observera au bout de ce temps-là les phénomènes suivans : la partie verte se déposera & se séparera au fond de la bouteille, & la liqueur qui surnagera paroîtra d'un bleu tirant sur le violet ; cette liqueur restera dans le même état pendant cinq ou six heures, après quoi elle prendra une nouvelle couleur, tirant sur le rouge un peu clair.

Ce même suc exprimé récemment, & mis en évaporation à la chaleur de l'atmosphère dans une assiette de fayence, afin qu'il offre une plus grande surface à l'air, se dessèche assez vite, & laisse un extrait sec qui paroît à sa surface d'un bleu tirant sur le noir : comparé avec les chiffons que j'apportai du Grand-Galargues, il paroît être de la même couleur. Cette expérience & celle du suc qui a déposé sa partie verte, me semblent prouver que la couleur fondamentale est contenue dans le suc de maurelle. Deux onces de ce suc évaporé comme je viens de le dire, ont donné d'extrait sec deux gros & demi ; cet extrait s'humecte à l'air. Le suc interposé dans les fibres du chanvre se dessèche plus vite au soleil, & ne s'humecte point à l'air, étant divisé en plus petites parties unies & collées en quelque sorte aux fibres du chanvre.

Voici une autre observation que le hasard m'a fournie, & qui confirme ce que j'ai déjà avancé, que la couleur bleue est due presque entièrement au suc de la plante. J'a-
vois

vois choisi sur la quantité de maurelle que j'avois fait ramasser, une belle plante avec son fruit; je la mis dans un gros livre pour la faire sécher, afin de la placer dans un herbier. Au bout de quinze jours, ayant visité mon livre, je vis la plante très-bien séchée, & j'aperçus dans les endroits où le fruit avoit touché le papier, de belles taches bleues, qui étoient de la même couleur des deux côtés du papier. Ce fruit se trouvant * pressé, rendit son suc, qui colora le papier; le fruit même, quoique sec, étoit enduit de cette couleur: on auroit dit qu'on eût donné la couleur bleue au papier avec le plus beau bleu de Prusse.

MON-
TET.*Pag. 700
in 4.

Si la couleur bleue réside dans le suc de maurelle, si dans certaines circonstances elle se manifeste d'elle-même & sans aucune addition, il est évident que la vapeur qui s'élève de l'urine ou du fumier ne sert ici qu'à développer cette couleur dans les drapeaux qu'on lui présente, ou, ce qui revient au même, que l'alkali volatil de l'urine ou du fumier commence à développer le phlogistique de la partie colorante, dont les chiffons sont enduits. Je ne vois rien, ni dans le procédé qu'on suit à Galargues, ni dans les expériences que j'ai faites en particulier, qui soit contraire à cette explication. Je vais rapporter ici en peu de mots la manière dont j'ai imité en petit ce qu'on fait à Galargues en grand. Je remplis une caraffe d'urine fermentée, sans y mettre de la chaux; je mis par-dessus un morceau de

1754.

linge que j'avois préparé moi-même avec le suc de maurelle, en prenant toutes les précautions nécessaires; & je couvris le linge d'un papier que je liai avec du fil autour du col de la caraffe; je laissai mon vaisseau sur une fenêtre pendant vingt-quatre heures, au bout de ce temps j'allai visiter mon linge, je le trouvai d'une couleur bleue; il y avoit cependant quelques endroits de ceux qui présentoient leur surface à l'urine, qui étoient de différente nuance de bleu: je retirai le morceau de linge de dessus la caraffe & je l'exposai à l'air pendant quelques heures, je m'aperçûs alors que le bleu devenoit plus foncé & plus uniforme dans ses nuances. Je ferai remarquer que plus on laisse le linge exposé à la vapeur de l'urine, plus il devient bleu. Je répétai la même expérience avec l'esprit volatil de sel ammoniac tiré avec la chaux, il m'a donné à peu près les mêmes phénomènes, seulement le bleu avoit quelque nuance de verd. Tous les Chymistes savent que le degré de force de l'alkali volatil n'est pas toujours le même, & que cela peut influer sur le plus ou le moins de force du bleu.

*Pag. 701.

in 4°

* Dans ce qui vient d'être rapporté, on voit à la vérité un changement de couleur, causé par la présence de l'alkali volatil, mais on ne voit pas que cet alkali agisse autrement qu'en développant la couleur bleue, ou en dégagant la matière colorante, déjà existante dans le suc de maurelle. Rien n'oblige à regarder l'alkali comme une partie in-

intégrante de la matière colorante ; tout , au contraire , semble éloigner cette idée. En effet , ce n'est qu'après la première imbibition de suc qu'on expose les chiffons à la vapeur de l'urine ou du fumier : ces chiffons , après cette première opération , ne sont guère chargés de suc épaissi de la plante ; ils sont encore , quand on les manie , fort mous , & le bleu qui tire sur le verd paroît bien clair. Tout le contraire arrive à la seconde , & quelquefois à la troisième imbibition , alors la toile est roide , on diroit qu'on y a mis de la colle , parce qu'elle est enduite d'une ou de deux couches de suc desséché par l'ardeur du soleil , qui ont rapproché les fibres du chanvre , quoique fort écartées les unes des autres. On ne peut pas soupçonner que l'alkali volatil ait contribué à cet effet , puisqu'il ne forme aucune cristallisation , étant toujours dans cette opération sans forme liquide.

Après tout , de quelque manière qu'on explique le procédé dont nous avons donné la description , soit qu'on veuille que l'alkali volatil réduit en vapeur change essentiellement la couleur du suc épaissi , soit qu'on prétende que la couleur bleue soit simplement développée , on ne sauroit nier que ce ne soit ici un exemple unique en Chymie. Nous ne voyons point qu'aucun alkali volatil produise rien de pareil sur la couleur des fleurs , & des feuilles des autres plantes.

Une autre singularité remarquable , c'est

1754.

*Pag. 701.
in 4.

que ces mêmes alkalis volatils ne fauroient développer la couleur bleue dans le suc de maurelle, que quand ils sont réduits en vapeur. L'urine fermentée versée sur ce suc récemment exprimé, qui est, comme nous l'avons dit, d'un verd d'oignon, rend ce verd plus clair : l'esprit volatil du sel ammoniac composé avec la chaux, fait tirer ce verd sur le jaune ; l'huile de tartre par défaillance produit à peu près le même effet. Les trois acides * primitifs détruisent la couleur & la changent en une autre tirant sur le jaune : la dissolution du vitriol verd rend le suc d'un verd plus foncé ; l'acide du vinaigre & le sel ammoniac pulvérisé n'opèrent aucun changement.

Plusieurs Auteurs ont parlé de beaucoup de plantes qui donnent des teintures bleues par quelqu'une de leurs parties : celui qui s'est le plus étendu sur cette matière est Mr. Hellot, dans son Traité sur les Teintures ; il rapporte dans cet ouvrage qu'il ne connoît jusqu'à présent que deux plantes qui donnent le bleu après leur préparation ; l'une est le *lisatis* ou *glastum*, qu'on nomme *pastel* en Languedoc (a) ; l'autre plante est l'*anil*, qu'on cultive dans les Indes Orientales & Occidentales, & dont on prépare cette fécule qu'on appelle *indigo*. On retire par le moyen de la fermentation la partie colorante de ces plantes. Plusieurs particuliers de cette province ont voulu essayé de faire

(a) Voyez l'Art de la Teinture, page 174.

faire de l'*indigo* de la première, mais ces expériences ont été sans succès : je pense que la chaleur, dans ces climats, n'est pas assez forte pour produire une prompte fermentation ; le thermomètre ne monte que rarement au degré de chaleur que Mr. Helot indique pour faire cette préparation.

MON-
TET.

On pourra présentement admettre une troisième plante qui donne du bleu, mais elle le donne bien différemment de celles que je viens de nommer ; le bleu fourni par celles-ci est l'ouvrage d'une longue fermentation continuée, au lieu que la mau-
relle a la couleur bleue toute formée dans son suc ; une longue fermentation lui ôte-
roit entièrement cette couleur.

Je demandai, étant au Grand-Galargues, aux particuliers qui préparent les drapeaux, s'ils n'avoient pas essayé d'en faire avec le suc de quelqu'autre plante plus commune que la mau-
relle ; on me répondit qu'on avoit fait plusieurs essais, par exemple, avec le suc de l'*heliotropium*, qui est fort commun, & qui a beaucoup de rapport avec le
ricinoïdes, mais toujours sans succès ; ce qui confirme ce que j'ai dit, que le suc de mau-
relle a dans la combinaison de ses principes la base de la partie colorante des dra-
peaux.

* J'ai exposé en général ce qui m'a paru le plus vraisemblable sur la théorie de l'opération qui fait le sujet de ce Mémoire ; il me reste à rendre raison de quelques circonstances particulières du procédé.

*Pag. 702
in 4.

J'ai dit, que certaines femmes de Galar-

1754.

gues mettoient de l'alun avec l'urine fermentée, pour lui donner, disent-elles, plus de force : je crois qu'elles se trompent. Quand on met de l'alun dans l'urine, elle a perdu par la fermentation putride une grande partie de l'eau qui entre naturellement dans sa composition, elle contient alors un alkali volatil tout formé; l'alun qu'on met dans la cuve est en petite quantité; dissous dans une aussi grande quantité d'urine, il ne peut guère en augmenter la force; l'acide qui entre dans sa composition laisse précipiter sa terre, & doit se joindre à une partie de l'alkali volatil, avec lequel il a plus de rapport qu'avec sa terre; par conséquent cette petite quantité d'alun ne doit influer en aucune sorte sur le succès de l'opération, aussi la plupart n'en mettent plus; cependant c'est ce sel neutre qui a vraisemblablement fait donner à la cuve le nom d'*aluminadou*.

On sait que l'urine ne donne de l'alkali volatil que par la fermentation; l'alkali formé par cette décomposition a besoin d'un agent véhément qui le dégage, lui donne plus d'activité & le rende plus abondant: ce dernier point est nécessaire dans les grandes fabriques. La chaux vive étant le plus fort intermède que nous connoissons en Chymie pour donner de la force à l'alkali volatil, il n'est pas surprenant qu'on l'emploie généralement dans l'opération dont il s'agit, & que la plupart de ceux qui la pratiquent aient retranché l'alun, ce qui diminue d'ailleurs la dépense, objet essentiel.

sentiel dans les grandes fabriques, où l'on doit toujours viser à l'économie. MON⁴
TET.

Nous avons dit que l'alkali volatil qui se dégage de l'urine, soit naturellement, soit par le moyen de la chaux, n'altère ni ne détruit jamais la partie colorante des drapeaux, quelque temps qu'on les laisse exposés à sa vapeur, & que le contraire arrive quand on a employé du fumier d'une certaine force, à la vapeur duquel les drapeaux ont été trop long-temps exposés.

* Je vais hasarder quelques conjectures sur l'explication de ces deux phénomènes. Pag. 704.
in 4.
L'urine n'ayant perdu par la fermentation putride qu'une partie de son eau, en contient encore une assez grande quantité; la chaux qu'on y jette par reprises en dégage la plus grande partie de l'alkali volatil, qui, comme l'on sait, est toujours sous une forme liquide, & qui, réduit en vapeur, emporte avec lui beaucoup d'eau; cette abondance d'eau étend l'alkali & lui ôte sa qualité dissolvante; voilà pourquoi les chiffons sont toujours un peu humides quand on les tire de la cuve. Le fumier, comme l'on sait, n'est autre chose qu'un mélange d'une matière végétale, de crotin & d'urine, que la putréfaction a fait changer de forme; ce fumier, quand il est dans son plus grand degré de force, donne beaucoup de chaleur, & il s'en élève un alkali volatil si abondant, que lorsqu'on présente les drapeaux à sa vapeur, il en développe promptement la couleur : l'alkali volatil est ici plus

1754.

plus concentré, il n'est pas étendu dans une surabondance d'eau; poussé d'ailleurs par le degré de chaleur qui fait éclore les poulets, il doit être plus actif que celui qui s'élève de l'urine, dont la chaleur ne va point à ce degré; voilà pourquoi si on laisse trop longtemps les drapeaux exposés à la vapeur, il détruit entièrement la partie colorante par sa qualité plus active, & par conséquent plus dissolvante.

Je remarquai, étant à Galargues, sur une grande quantité de drapeaux vus tous à la fois, qu'il y en avoit certains qui paroissent d'un côté moins bleus, ou, pour mieux dire, moins noirs que les autres: ces différentes nuances différemment réfléchies dépendent de tant de circonstances, qu'on ne peut rien donner de positif là-dessus; je dirai seulement que quand on regarde attentivement les chiffons qui sont bien préparés, les uns après les autres, ils paroissent noirs plutôt que bleus, & je pourrai dire, avec Mr. Hellot, qu'un bleu foncé est la couleur qui approche le plus du noir, le noir n'étant qu'un bleu très-foncé. C'est ce que tout le monde peut expérimenter en examinant avec attention la couleur des drapeaux qui ont reçu toutes les préparations nécessaires pour être envoyés en Hollande.

* Pag. 705.
in 4.

* Les drapeaux sont fort aisés à décolorer, par conséquent ils sont de faux teint; l'eau froide tire sur le champ la couleur & les décolore entièrement, & c'est avec cette

cette partie colorante qu'on fait à Amsterdam le tournesol. Je pense que la chaux éteinte & l'urine y entrent, ou bien la potasse: il faudroit, pour s'en assurer, faire des essais & des expériences. Il seroit glorieux à la Nation d'enlever aux Hollandois ce procédé: serai-je assez heureux, en donnant ce Mémoire, d'avoir fourni les matériaux pour parvenir à cette découverte?

Ces drapeaux colorent le vin qui pêche par la couleur, & toutes fortes de liqueurs: on m'a assuré qu'on les employoit en Hollande à cet usage; & au rapport de Mr. Nissolle, Simon Pauli désapprouve toutes ces pratiques. Je ne vois pas cependant que cela puisse être fort dangereux; le vin adouci par les différentes préparations de plomb, est bien autre chose. Il est vrai que j'ai souvent ouï dire à des gens de l'Art, que certaines personnes peu scrupuleuses coloroient une infusion de violettes avec la pierre de tournesol, pour en faire un sirop de violettes bien coloré.

Il est temps de mettre fin à ce Mémoire: j'ose me flatter de n'avoir rien omis d'essentiel dans la description du procédé. J'ai donné sur la théorie ce qui m'a paru le plus vraisemblable: ce n'est pas qu'il ne reste encore quelques difficultés; mais tout ce qui dépend de la cause générale des couleurs, a des obscurités que la Physique & la Chymie n'ont pas encore entièrement dissipées.

1754.

*La note suivante est relative à un Mémoire de Mr. Guettard sur les Stalactites, publié en 1754; * & elle a été insérée dans le volume (1755. Edition de Paris) à la prière de cet Académicien.*

Averti par Mr. de Malesherbes que les Corps, que j'ai appelés dans mon Mémoire sur les Stalactites, pag. 37. *Stalactites de grès*, se dissolvoient à l'eau forte, j'ai répété cette expérience; ces Stalactites se dissolvent avec facilité & promptitude dans cet acide. Lorsque la dissolution est passée on trouve dans le vase une assez grande quantité de beau sable. Il suit de ces expériences, que cette sorte de Stalactites n'est pas entièrement sableuse, mais demi calcaire & sableuse; ce qui n'est pas au reste contraire au sentiment que j'ai embrassé dans mon Mémoire, où j'ai avancé que le grès pouvoit former des Stalactites. Il paroît au moins, par ces expériences, qu'il peut, au moyen d'un véhicule de la nature de la pierre à chaux se réunir en Stalactites. Je me suis cru obligé d'avertir de ces remarques, pour ne pas établir une erreur que je travaillerois à renverser si je l'eusse trouvée établie.

• Voyez ce Mémoire ci-devant à pag. 28. 87. 203.

F I N.

VA 1 1519 695

